

„ASFALTARE ALEE LICEU TEORETIC ‘AUREL VLAICU’ BREAZA”



PROIECT:	"ASFALTARE ALEE LICEU TEORETIC ‘AUREL VLAICU’ BREAZA"
FAZA DE PROIECTARE:	P.T. + D.D.E.
VOLUMUL	1.PIESE SCRISE
BENEFICIAR:	ORASUL BREAZA, JUDETUL PRAHOVA
PROIECTANT:	S.C. OPEN ROAD DESIGN S.R.L.
NUMAR PROIECT:	2395 / 2023
DATA INTOCMIRII:	09.2023

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

1. Coperta
2. Borderou
3. Lista de Semnături
4. Memoriu Tehnic
5. Program de urmarire a calitatii lucrarilor pe faze determinante
6. Program pentru asigurarea urmaririi curente a comportarii in timp a lucrarii
7. Caiete de sarcini
8. Documentatie economica

B. PIESE DESENATE

1. Plan de amplasament – PA 01 – scara 1:100.000
2. Plan general – PG 01 – scara 1:5.000
3. Plan de situatie – PS 01 – scara 1:500
4. Profil longitudinal – PL 01 – scara 1:1000 / 1:100
5. Profile transversale tip – PTT 01 – PTT 02 – scara 1:50
6. Profile transversale curente – PTC 01 – PTC 06 – scara 1:100

Întocmit,

Ing. Andrei Barsan



PAGINA DE SEMNATURI

Colectiv de elaborare:

Sef proiect

Ing. Panaitescu Ionut

.....*Pnt*.....

Proiectant

Ing. Andrei Barsan

.....*Bto*.....

Desenat

Ing. George Radulescu

.....*George V*.....

MEMORIU TEHNIC

Cuprins

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL.....	6
1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII	6
1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII.....	6
1.2. AMPLASAMENTUL.....	6
1.3. ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT(A), IN CONDITIILE LEGII, STUDIUL DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII	6
1.4. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE.....	6
1.5. INVESTITORUL	6
1.6. BENEFICIARUL INVESTITIEI	6
1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE	6
2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII.....	6
2.1 PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI	6
a. Amplasamentul.....	6
b. Clima si fenomenele naturale specifice zonei	7
c. Geologia, seismicitatea	7
d. Devierile si protejarile pe utilitati afectate	9
e. Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si alte asemenea pentru lucrari definitive si provizorii	9
f. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea	9
g. Caile de acces provizorii.....	9
h. Bunuri de patrimoniu cultural imobil	9
2.2. SOLUTIA TEHNICA.....	9
a. Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii.....	9
b. Varianta constructiva de realizare a investitiei	10
c. Trasarea lucrarilor.....	10
d. Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier.....	10
e. Orgazinarea de santier.....	10
II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI.....	10
2.1 SITUATIA EXISTENTA A INFRASTRUCTURII	10
2.2 SOLUTII PROIECTATE.....	12
2.2.1 Lucrari de modernizare	12
a. Traseul in plan	12
b. Traseul in profil longitudinal.....	12
c. Traseul in profil transversal.....	12
d. Scurgerea apelor.....	12

e. Amenajarea acceselor la proprietati.....	12
2.2.2 Lucrari pregatitoare si lucrari de terasamente	12
2.2.3 Lucrari de structura rutiera	12
2.2.5 Etapele tehnologice de lucru	13
2.2.6. Concluzii.....	13
III. BREVIARE DE CALCUL.....	15
IV. CAIETE DE SARCINI.....	17
1. ROLUL SI SCOPUL CAIETELOR DE SARCINI	17
2. TIPURI DE CAIETE DE SARCINI	17
3. CONTINUTUL CAIETELOR DE SARCINI.....	17
V. LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI.....	18
VI. GRAFIC GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE.....	19

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. Denumirea obiectivului de investitie

« ASFALTARE ALEE LICEU TEORETIC 'AUREL VLAICU' BREAZA »

1.2. Amplasamentul

U.A.T. Oras Breaza, Jud. Prahova

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), in conditiile legii, studiul de fezabilitate/documentatia de avizare a lucrarilor de interventii

Va fi atasat prezentei documentații.

1.4. Ordonatorul principal de credite

U.A.T. Oras Breaza, Jud. Prahova

1.5. Investitorul

U.A.T. Oras Breaza, Jud. Prahova

1.6. Beneficiarul investitiei

U.A.T. Oras Breaza, Jud. Prahova

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie

Proiectant : S.C. OPEN ROAD DESIGN S.R.L.

2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBAT(E) IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

2.1 PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI

a. Amplasamentul

Breaza este un oraș în județul Prahova, Muntenia, România, format din localitățile componente Breaza de Jos (reședința), Breaza de Sus, Frăsinet, Gura Beliei, Irimești, Nistorești, Podu Corbului, Podu Vadului, Surdești și Valea Târsei. A fost declarată stațiune balneo-climaterică în anul 1928, calitatea aerului fiind comparată cu cea din Davos. Localitatea a fost menționată în anul 1667 ca o parte a averii Elenei Cantacuzino. Totuși, prima atestare documentară se consideră a fi cea din 1503 din Registrele Brașovului în care este amintit Neagoe din Breaza, un negustor. Breaza a funcționat ca vamă din 1834 până în anul 1852, când a fost mutată la Predeal.

Localitatea se află în zona subcarpatică, la o altitudine de 380–450 m, pe o terasă situată la o înălțime de 50–60 m deasupra albiei râului Prahova. Clima este specifică dealurilor Subcarpatice, înregistrându-se o temperatură medie de 19,6 °C și 129 de zile senine pe an. Flora și fauna sunt diverse, hidrografia compunându-se din râul Prahova și afluenții săi.

În orașul Breaza există cinci școli generale, opt grădinițe, Liceul Teoretic „Aurel Vlaicu”, Colegiul Militar „Dimitrie Cantemir”, Grupul Școlar „Spiru Haret” (fost UCECOM) și Școala Specială. În perioada 2000-2001, au fost înscriși 2818 de elevi în aceste instituții de învățământ, numărul lor scăzând în ultimul an, efectivul ajungând la 1 500 de elevi.

b. Clima si fenomenele naturale specifice zonei

Clima oraşului Breaza este temperat-continentală, specifică zonelor deluroase, cu ierni mai blânde şi veri răcoroase, media anuală a temperaturilor fiind de 9,3 °C.

Cea mai rece lună a anului este ianuarie cu o medie de -1,9 °C, iar cea mai caldă este iulie, cu o valoare medie de 19,6 °C.

Umiditatea relativă a aerului este mai mică vara (62-72%) şi maximă iarna (76- 80%). Evoluţia aproximativ uniformă a umidităţii aerului se datorează poziţiei apropiate de zonele înalte din jur şi vegetaţiei bogate, deşi uneori pot exista influenţe asupra valorilor de umiditate datorită răcirilor radiative din nopţile senine sau ca urmare a apariţiei fenomenului de inversiune termică.

Numarul mediu de zile cu cer senin este cuprins între 8,1 zile în februarie şi 15,6 zile în august, înregistrând un total anual mediu de 129,3 zile.

Precipitaţiile ating 800 mm anual, minimul înregistrându-se în februarie şi maximul în iunie. Circulaţia predominantă a vânturilor este pe direcţia N-S, fiind influenţată de orientarea Văii Prahovei, a aşezării dealurilor şi a principalilor versanţi.

c. Geologia, seismicitatea

1. Date geomorfologice şi geologice generale

Din punct de vedere geomorfologic, zona se caracterizează prin prezenţa în suprafaţa a depozitelor Pleistocen superior, nivelul mediu.

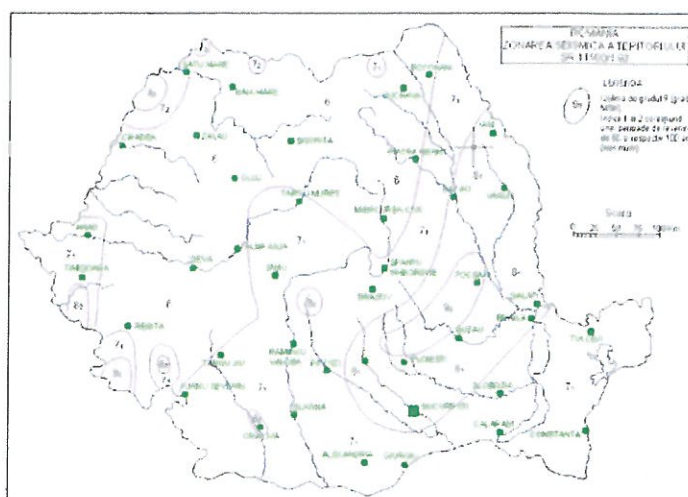


Figura 1. Zonarea seismică a teritoriului României

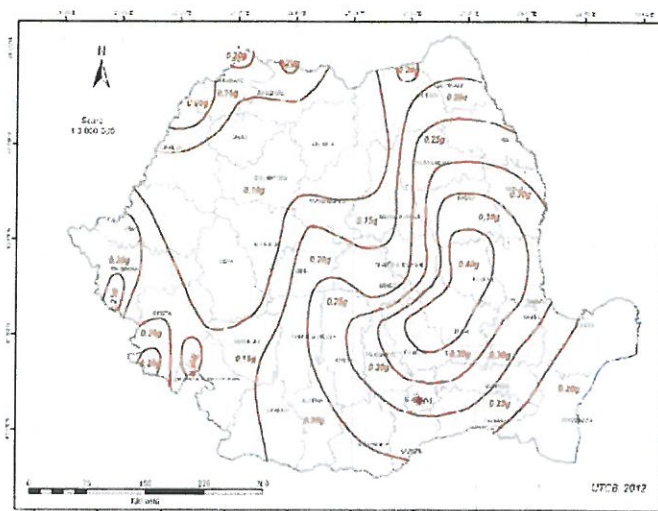


Figura 2. Zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depasire in 50 de ani, conform P 100/1/2013

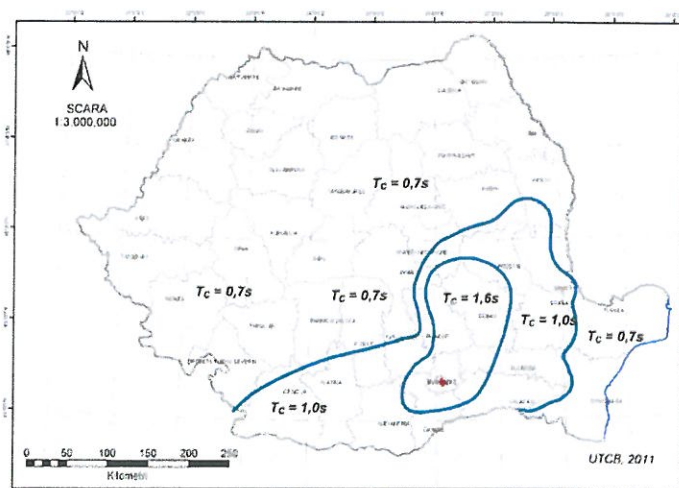


Figura 3. Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt), TC a spectrului de raspuns

Conform Codului de proiectare **seismica** - Lege privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului national – Sectiunea a V-a, zone de risc natural, publicată în MO nr. 726/2001, pentru terenul situat în Breaza riscul poate fi cauzat de cutremurele de pământ datorită situării în zona cu intensitate seismică de gradul 8.

Adancimea de inghet este de 0.90 - 1.00 m, conform STAS 6054/77.

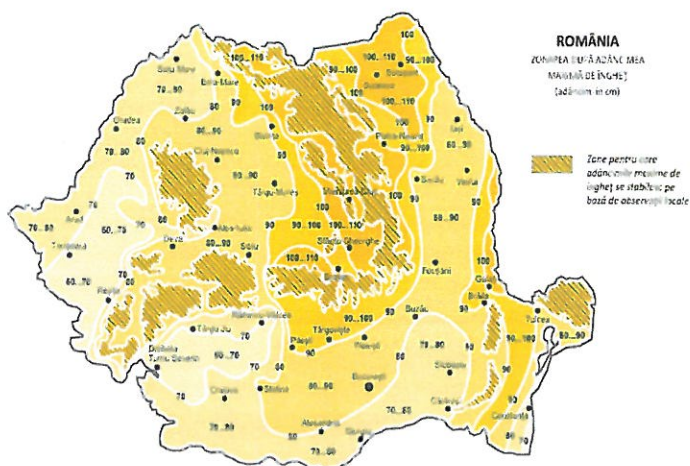


Figura 4. Zonarea adancimii de inghet, conform STAS 6054/84

d. Devierile si protejarile pe utilitati afectate

Proiectul nu presupune lucrări de deviere și protejări de utilități.

e. Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si alte asemenea pentru lucrari definitive si provizorii

Constructorul se va racorda la rețelele locale de utilități în condițiile prevăzute în avize.

f. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea

Constructorul are obligația de a nu aduce prejudicii căilor de acces existente, ale beneficiarului sau ale altor proprietari sau administratori și să obțină aprobările necesare dacă intenționează să utilizeze alte căi de acces, dacă vor fi folosite pentru transportul materialelor grele (agregate, prefabricate, etc.).

g. Caile de acces provizorii

Pentru prezentul proiect caile de acces provizorii sunt reprezentate de amplasamentul in sine. Astfel, nu sunt necesare rute alternative.

h. Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2. SOLUTIA TEHNICA

a. Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii

Nr. Crt.	Denumire alee	Suprafata (mp)
1	Alee 1	895.00
2	Alee 2	522.00
	TOTAL	1417.00

b. Varianta constructiva de realizare a investitiei

La stabilirea soluțiilor tehnice, s-au avut în vedere starea tehnică actuală, intensitatea și compoziția traficului de perspectivă, caracteristicile fizico-mecanice și de deformabilitate ale materialelor, conform reglementărilor în vigoare.

De asemenea, la baza variantei constructive de realizare a investiției au stat STAS 863/85 – „Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare”, STAS 10144 /1,2,3,4,5,6 – ”Străzi. Elemente geometrice, amenajări intersecții de străzi, prescripții de proiectare” și AND 605/2016 – „Normativ privind ”Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în opera”.

Lucrările de reabilitare se vor executa în săpătură până la cota proiectată, pe o fundație alcătuită din balast, completată cu un strat din piatră spartă, peste care se aplică două straturi din beton asfaltic.

Imbracamintea din mixtura asfaltică se va executa în două straturi:

- stratul de uzură din BA16 (EB16 rul 50/70) în grosime de 4 cm;
- stratul de legătură din BAD22,4 (EB22,4 leg 50/70) în grosime de 6 cm.

c. Trasarea lucrărilor

Procedura de trasare a lucrărilor are drept scop materializarea pe teren a datelor din proiect care indică poziția străzilor în raport cu limitele de proprietate. Trasarea lucrărilor se face pe baza proiectului tehnic și a detaliilor de execuție.

Trasarea se execută de către un topometrist care preda responsabilului de lucrare tarusii, acesta având obligația să îi pastreze astfel încât să evite deplasare lor în plan vertical și orizontal. Pentru trasarea lucrărilor, proiectantul va pune la dispoziție datele de trasare ale axului, dar și toate elementele geometrice necesare realizării lucrărilor.

d. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din santier

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din santier se va face prin grija antreprenorului general și sub atenta supraveghere a dirigintei de santier. Ambii vor avea în vedere respectarea prevederilor din caietele de sarcini.

e. Orgazinarea de santier

Constructorul se va racorda la rețelele locale de utilități în condițiile prevăzute în avize.

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITATI

2.1 Situația existentă a infrastructurii

Sectoarele analizate se prezintă astfel: zonele drepte alternează local cu cele sinuoase, în general plane. Local există mici zone în pantă sau în rampă, puține la număr și cu înclinare medie.

Verificarile de pe amplasament, au pus în evidență că suportul litologic al traseului aleilor răspunde exigentelor geo pentru proiectul propus.

Aleile prezintă numeroase denivelări, gropi, fagase formate din scurgerea apelor din precipitații, fără pante transversale făcând improprie circulația autovehiculelor, în condiții de siguranță și confort în special pe timp ploios;

Din punct de vedere al asigurării cerințelor esențiale de calitate în construcții, aleile ce fac obiectul prezentei documentații nu asigură condițiile necesare desfășurării unui trafic auto și pietonal în condiții de siguranță și confort, de aceea se recomandă modernizarea acestora.

1. Alee 1 :



2. Alee 2 :



2.2 Solutii proiectate

2.2.1 Lucrari de modernizare

a. Traseul in plan

Nr. Crt.	Denumire alee	Suprafata (mp)
1	Alee 1	895.00
2	Alee 2	522.00
	TOTAL	1417.00

Se vor amenaja 34 locuri de parcare cu dimensiunile 5,00 x 2,50 m / loc.

b. Traseul in profil longitudinal

In profil longitudinal santurile proiectate vor pastra, in mare parte, panta longitudinala a strazilor si vor avea panta minima de 1%.

c. Traseul in profil transversal

In profil transversal aleile pe care urmeaza a fi realizate lucrarile de asfaltare au latimea partii carosabile cuprinsa intre 5.00 si 12.00 m.

d. Scurgerea apelor

Evacuarea apelor meteorice se va realiza prin pante transversale si longitudinale. In lipsa unui sistem de canalizare, apele pluviale se vor descarca in spatiile verzi adiacente parcarii.

e. Amenajarea acceselor la proprietati

Nu este cazul.

2.2.2 Lucrari pregatitoare si lucrari de terasamente

Pe Aleile 1 si 2 se vor executa lucrari de sapatura pana la cota proiectata, apoi se va realiza un strat de forma din pământ stabilizat mecanic cu balast 50%.

2.2.3 Lucrari de structura rutiera

Pentru o dimensionare cât mai corectă a stratificatiei structurilor proiectate, s-au efectuat studii de teren din care s-au obtinut date pentru:

- modul de alcatuire a structurii si grosimile de straturi;
- caracteristicile geotehnice ale pamantului de fundare;
- regimul hidrologic al complexului rutier;
- tipul profilului transversal;
- modul de asigurare a scurgerii apelor de suprafata.

Documentatia trateaza lucrarile pentru realizarea unor structuri in vederea asigurarii conditiilor optime de trafic.

- strat de rulare din BA16 - 4 cm.
- strat de legătură din BAD22.4 - 6 cm;

- strat de baza din piatra sparta – 15 cm;
- strat de fundație din balast amestec optimal - 25 cm;
- strat de formă din pământ stabilizat mecanic cu balast 50% - 20 cm;
- săpătura

2.2.4 Lucrari de siguranta circulatiei

Se propune realizarea marcajelor transversale (parcari) conform STAS 1848 – 7/2015, iar a indicatoare rutiere conform STAS 1848 – 1/2011.

Semnalizarea rutiera pe timpul execuției are rolul de asigura siguranța circulației prin montarea de indicatoare de circulație pentru presemnalizarea și semnalizarea zonelor de lucru. De asemenea, în perioadele cu trafic intens se vor amplasa la capetele tronsoanelor în care se lucrează piloți de dirijare a traficului, instruiți în mod corespunzător, dotați cu stație de emisie recepție și cu bastoane reflectorizante de dirijare a circulației. Se pot monta și semafoare electrice, în cazul în care constructorul poate asigura funcționarea corespunzătoare a acestora. Dacă este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de strada este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrarea locală de care aparține tronsonul de strada închis, se vor monta indicatoare rutiere de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

Dupa execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile este necesară realizarea marcajelor longitudinale și transversale, cât și montarea de indicatoare de circulație. Marcajele longitudinale au rolul de a delimita benzile de circulație și pentru marcarea zonelor de interdicție a depășirilor. Marcajele transversale au rolul de a marca zonele în care este posibilă traversarea strazilor cu asigurarea protecției trecătorilor. Rezistența în timp a marcajelor nu este mare dacă acestea sunt realizate din vopsea. Problemele încep să apară când acestea se șterg sau chiar dispar. Orice revopsire implică lucrări de întreținere dese, care de obicei afectează siguranța circulației. Marcajele vor fi din material termo-plastic, de tip rezonator care durează mai mulți ani decât vopseaua clasică.

Se vor folosi indicatoare realizate pe suport de tablă de oțel sau aluminiu cu folie reflectorizantă, clasa Engineering Grade, executate de unitățile specializate, cu dotare tehnică corespunzătoare.

2.2.5 Etapele tehnologice de lucru

Pentru Aleile 1 și 2 punerea în opera a lucrărilor proiectate, se propune următoarea ordine de execuție:

- realizarea sapaturii;
- realizarea stratului de formă din pământ stabilizat mecanic cu balast 50%;
- asternerea stratului de balast;
- asternerea stratului de piatra sparta;
- turnarea stratului BAD 22,4 – strat de legatura;
- turnarea stratului BA16 – strat de uzura;
- realizarea semnalizării rutiere.

2.2.6. Concluzii

Prin realizarea investiției din cadrul prezentului proiect tehnic se asigură o mai bună desfășurare a traficului rutier din zona.

Categoria de importanță a fost stabilită conform “Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” din H.G. nr. 766 din 21 noiembrie 1997.

Factorii determinanți care au stat la baza stabilirii categoriei de importanță sunt:

1. Importanța vitală
2. Importanța social-economică și culturală
3. Implicarea economică
4. Necesitate luării în considerare a duratei de utilizare (existentă)
5. Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu
6. Volumul de muncă și de materiale necesare.

Pentru evaluarea fiecărui factor determinant s-au avut în vedere câte trei criterii asociate, a căror punctare s-a făcut conform celor stipulate în metodologie.

DETERMINAREA PUNCTAJULUI ACORDAT

Nr. Crt	Factorul determinant		Criteriile asociate		
	k (n)	P (n)	p (i)	p (ii)	p (iii)
1.	1	1	1	0	0
2.	1	3	4	4	2
3.	1	1	2	1	1
4.	1	3	6	2	2
5.	1	4	4	4	4
6.	1	3	4	2	1
Total		15 (6<15<17)			
Categoria de importanță			C - Normală		

Rezultă o încadrare a construcției în categoria de importanță normală (C).

Evaluarea punctajului fiecărui factor determinant s-a făcut pe baza formulei:

$$P(n) = k(n) \times \sum p(i) / n(i)$$

Lucrările proiectate au ca scop realizarea unui sistem cu parametrii optimi pentru a asigura colectarea apelor pe toata perioada anului.

Relațiile dintre contractant (ofertant), consultant și persoane juridică achizitoare (investitor) sunt reglementate prin Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice.

Notă: Dacă la execuția lucrărilor de reabilitare a drumului ce face obiectul prezentei documentații, se vor constata anumite neconcordanțe între datele avute în vedere la proiectare și situația de pe teren, va fi convocat proiectantul pentru adaptarea la noua situație.

III. BREVIARE DE CALCUL

DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE

Alee 1 si 2

În vederea determinării traficului pentru dimensionarea sistemului rutier nu a fost întocmit un studiu de trafic; în urma cerințelor beneficiarului și a unor scenarii care conduc la atragerea de trafic după modernizare, volumul de trafic ce va fi luat în considerare pentru dimensionare va fi de 0.5 m.o.s. calculat pentru o perioadă de 10 ani (2023 – 2033).

Datele de intrare pentru calculul de dimensionare sunt:

- tipul pamantului: P5;
- tipul climateric: II;
- regimul hidrologic 2b;
- traficul de calcul (N_c): 0.03 m.o.s.
- RDO admisibil: 1,00;
- ϵ_z adm: $600N_c^{-0.28}$ mdef, $\epsilon_z = 1601$ mdef.

Valoarea de calcul a modului de elasticitate dinamic al stratului de balast (E_b) se calculează cu relația:

$$E_b = 0.20 \times h_b^{0.45} \times E_p, \text{ în care:}$$

h_b = grosimea stratului din balast, $h_b = 250$ mm;

E_p = modulul de elasticitate dinamic al pământului de fundare, $E_p = 102$ Mpa;

$$E_b = 0.20 \times 250^{0.45} \times 102 = 244 \text{ Mpa}$$

Sistemul rutier propus pentru realizarea obiectivului are următoarele caracteristici:

Denumirea materialului	H (cm)	E Mpa	μ
Beton asfaltic BA16	4	3600	0.35
Beton asfaltic deschis BAD22,4	6	3000	0.35
Piatră spartă	15	400	0.27
Balast amestec optimal	25	244	0.27
Pământ P5	∞	102	0.42

DRUM: Oras Breaza, Judetul Prahova

Sector omogen: Liceul Aurel Vlaicu

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3600. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 4.00 cm

Stratul 2: Modulul 3000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 6.00 cm

Stratul 3: Modulul 400. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 15.00 cm

Stratul 4: Modulul 244. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm

Stratul 5: Modulul 102. MPa, Coeficientul Poisson .420 si e semifinit

REZULTATE:

R	Z	sigma r	epsilon r	epsilon z
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-10.00	.877E+00	.231E+03	-.322E+03
.0	10.00	-.338E-02	.231E+03	-.874E+03
.0	.00	-.184E+01	-.272E+03	.185E+03
.0	-50.00	.473E-01	.192E+03	-.290E+03
.0	50.00	.943E-03	.192E+03	-.451E+03

Rezultatele verificării la oboseală a soluțiilor de modernizare propuse sunt:

$$\epsilon_{zadm} = 600 \times N_c^{-0.28} = 600 \times 0.03^{-0.28} = 1601 \text{ mdef}$$

$$\epsilon_z = 451 < \epsilon_{zadm} = 1601 \text{ mdef}$$

$$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3.97} = 24.5 \times 10^8 \times 231^{-3.97} = 1.01$$

$$R.D.O. = N_c/N_{adm} = 0.03/1.01 = 0.03 < R.D.O._{adm} = 1$$

Pentru această soluție sunt respectate criteriile de dimensionare.

VERIFICAREA LA ACȚIUNEA FENOMENULUI ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ

Alee 1 si 2

Structura rutieră este alcătuită din:

- 4 cm strat uzura BA16
- 6 cm strat legatura BAD22,4
- 15 cm piatră spartă
- 25 cm balast amestec optimal
- 20 cm pamant stabilizat mecanic cu balast 50%

Grosimea totală $H_{sr} = 70.00 \text{ cm}$.

Grosimea echivalentă a structurii rutiere este:

BA16	4 cm x 0.50 = 2.00 cm
BAD22,4	6 cm x 0.50 = 3.00 cm
Piatră spartă	15 cm x 0.75 = 11.25 cm
Balast amestec optimal	25 cm x 0.70 = 17.50 cm
Pamant stabilizat mecanic cu balast 50%	<u>20 cm x 0.80 = 16.00 cm</u>
	$H_e = 49.75 \text{ cm}$

Adâncimea de îngheț în complexul rutier: $Z_{cr} = Z + D_z$ unde:

Z – adâncimea de îngheț în pământul de fundare = 68 cm corespunzătoare tipului de pământ P5, conform STAS 1709/1 - 1990.

$$D_z = H_{sr} - H_e = 70.00 - 49.75 = 20.25 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 68.00 + 20.25 = 88.25 \text{ cm}$$

Gradul de asigurare la îngheț a structurii rutiere este:

$$k = H_e / Z_{cr} = 49.75/88.25 = 0.56$$

Conform prevederilor STAS 1709/2-90 valoarea minimă a gradului de pătrundere a înghețului în complexul rutier (**k**) este **0.55**, pentru tipul de pământ **P5** și structuri rutiere cu straturi bituminoase cu grosimea totală egală sau mai mică de 15.00 cm, fără strat de balast stabilizat și condiții hidrologice medii.

Valoarea de calcul a gradului de asigurare la îngheț pentru structura rutieră propusă este $k = 0.56$, deci rezistă la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

IV. CAIETE DE SARCINI

(sunt anexate prezentei documentații)

1. Rolul și scopul caietelor de sarcini

Sunt documentele care reglementează nivelul de performanță a lucrărilor, precum și cerințele, condițiile tehnice și tehnologice, condițiile de calitate pentru produsele care urmează a fi încorporate în lucrare, testele, inclusiv cele tehnologice, încercările, nivelurile de toleranțe și altele de aceeași natură, care să garanteze îndeplinirea exigentelor de calitate și performanță solicitate.

În caietele de sarcini sunt prezentate detaliile necesare pentru fiecare tip de lucrare în parte, precum și verificările care se impun la nivelul fiecărei faze de lucru, astfel încât să se asigure o verificare permanentă a lucrării precum și asigurarea unui nivel corespunzător de calitate înainte de trecerea la faza următoare.

Caietele de sarcini sunt prezentate anexat la memoriu și conțin toate elementele necesare execuției elementelor de scurgere a apelor pluviale.

2. Tipuri de caiete de sarcini

În funcție de destinație:

- caiete de sarcini pentru executia lucrărilor;
- caiete de sarcini pentru furnizori de materiale, semifabricate, utilaje, echipamente tehnologice și confecții diverse;
- caiete de sarcini pentru recepții, teste, probe, verificări și puneri în funcțiune;
- caiete de sarcini pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor și conținutul cartii tehnice.

În funcție de categoria de importanță a obiectivului de investiții:

- caiete de sarcini generale, care se referă la lucrări curente în domeniul construcțiilor și care se elaborează pentru toate obiectivele de investiții;
- caiete de sarcini speciale, care se referă la lucrări specifice și care se elaborează independent pentru fiecare lucrare.

3. Conținutul caietelor de sarcini

Caietele de sarcini cuprind:

- breviarele de calcul, care reprezintă documentele justificative pentru dimensionarea elementelor de construcții și de instalații și se elaborează pentru fiecare element de construcție în parte. Breviarele de calcul, prezentate sintetic, vor preciza încărcările și ipotezele de calcul, precum și tipurile de programe utilizate;
- nominalizarea planșelor care guvernează lucrarea;

- proprietatile fizice, chimice, de aspect, de calitate, tolerante, probe, teste si altele asemenea, pentru materialele componente ale lucrarii, cu indicarea standardelor;
- dimensiunea, forma, aspectul si descrierea executiei lucrarii;
- ordinea de executie, probe, teste, verificari ale lucrarii;
- standardele, normativele si alte prescriptii, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confectioni, executie, montaj, probe, teste, verificari;
- conditiile de receptie, masuratori, aspect, culori, tolerante si altele asemenea.

V. LISTE CU CANTITATI DE LUCRARI

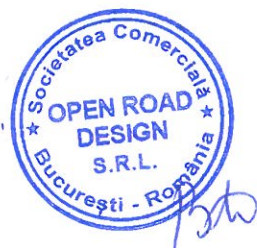
Sunt anexate prezentei documentații.

VI. GRAFIC GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE

Graficul general de realizare a investitiei publice reprezinta esalonarea fizica a lucrarilor de investitii/interventii.

GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTITIE, IN UNITATI FIZICE, COROBORAT CU DEVIZUL GENERAL AL OBIECTULUI DE INVESTITII							
		Anul I					
Nr.crt	Denumire activitate	Nr luni	1	2	3	4	5
1	Obtinerea si amenajarea terenului						
1.1	Obtinere teren	0					
1.2	Amenajarea terenului	0					
1.3	Amenajarea pentru protectia mediului	0					
2	Asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0					
3	Proiectare si asistenta tehnica						
3.1	Studii de teren	0					
3.2	Obtinere avize si acorduri	0					
3.3	Proiectare si inginerie	1					
3.4	Organizarea procedurilor de achizitie	1					
3.5	Consultanta	0					
3.6	Asistenta tehnica	3					
3.7	Dirigentie de santier	3					
4	Investitia de baza	3					
5	Alte cheltuieli						
5.2	Comisioane, cote taxe	0					
5.3	Diverse si neprevazute	5					
6	Probe tehnologice si teste						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0					
6.2	Probe tehnologice si teste	0					
	Activitatea se deruleaza continuu in perioada indicata						
	Activitatea se desfasoara in perioada indicata, dar nu in mod constant						
	Activitatea se desfasoara conform cu nevoile/oportunitatile in perioada indicata						

Întocmit,
ing. Andrei Barsan



**PROGRAMUL DE URMARIRE A CALITATII LUCRARILOR PE FAZE DETERMINANTE PENTRU
INVESTITIA:
ASFALTARE ALEE LICEU TEORETIC 'AUREL VLAICU' BREAZA**

Amplasament: **ORAS BREAZA, JUDETUL PRAHOVA**

Beneficiar: **U.A.T. ORAS BREAZA**

Nr.c rt.	Denumirea Fazei	Documente intocmite: PVLA;PVRC;PV; PVFD;(*	Cine executa controlul B;E;P;I;(**	Volum de lucrare receptionat	Numarul si data actului
0	1	2	3	4	5
1	Predare amplasament	PV	BEP	Pe intreaga lucrare	
2	Inainte de executia stratului de fundatie din balast amestec optimal	PVLA	BEP	Pe zone de aplicabilitate	
3	Inainte de executia stratului de fundatie din piatra sparta	PVLA	BEP	Pe zone de aplicabilitate	
4	Inainte de executia stratului de uzura din BAD 22.4	PVFD	BEP	Pe zone de aplicabilitate	
5	Inainte de executia stratului de uzura din BA 16	PVFD	BEPI	Pe zone de aplicabilitate	
6	Receptia la terminarea lucrarilor	PVR	BEP	Pe intreaga lucrare	
7	Receptia finala	PVR	BEPI	Pe intreaga lucrare	

NOTA:

(* PVLA – proces verbal de lucrari ascunse;
PVRC – proces verbal de receptie calitativa;
PV – proces verbal;
PVFD – process verbal faza determinanta

(** B – beneficiar;
E – executant;
P – proiectant;
I – inspectorat;

1. La receptia lucrarilor se vor avea in vedere atat prevederile documentatiei cat si prescriptiile tehnice in domeniu, in vigoare la data respectiva;
2. Documentele anexate care stau la baza verificarilor efectuate (copii dupa certificatele de calitate, ridicari topografice, probe de laborator, etc) se vor anexa la procesele verbale respective;

INVESTITOR

PROIECTANT GENERAL

EXECUTANT

PRIMARIA BREAZA

S.C. OPEN ROAD DESIGN S.R.L.

.....



I.S.C. PRAHOVA

.....

**PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII CURENTE A
COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII**

pentru lucrarea:

„ASFALTARE ALEE LICEU TEORETIC ‘AUREL VLAICU’ BREAZA”

U.A.T. ORAS BREAZA,
In calitate de investitor

S.C. OPEN ROAD DESIGN S.R.L.
in calitate de proiectant general

Intruniti in baza:

Legii nr. 10/18 ian. 1995 privind calitatea in constructii- art.18- publicata in M.O.
nr.12/24.ian. 1995.

Hotararea Guvernului Romaniei Nr. 766 din 21 nov.1997 pentru aprobarea
Regulamentului privind calitatea in constructii (publicata in M.O. nr.352/10.dec.1997.

Ordinul nr. 57/N/18.08.1999 privind aprobarea “Normativului privind urmarirea
comportarii in timp a constructiilor “indicativ P 130/1999.

Stabilesc de comun acord urmatorul program pentru asigurarea urmaririi curente a comportarii
in timp a lucrarii **„ASFALTARE ALEE LICEU TEORETIC ‘AUREL VLAICU’
BREAZA”**

**PROGRAM PENTRU ASIGURAREA URMARIRII CURENTE
A COMPORTARII IN TIMP A LUCRARII**

NR. CRT.	ELEMENT URMARIT	MODUL DE OBSERVARE	FENOMENE URMARITE	MIJLOACE SAU DISPOZITIVE FOLOSITE	PERIODICITATE	COMPONENTA COMISIEI	DOCUMENT INCHEIAT
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Calea pe drum pe tronsoane de 25m	Vizual	denivelari valuiri goluri alunecari	ruleta dreptar lata si boloboc lupa aparatură foto lopata ranga	Dupa fiecare anotimp in primii 2 ani si apoi de doua ori pe an (vara si toamna) dupa evenimente deosebite	Administrat or (min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport insotit de relevee si schite
4	Terasamente	Vizual	Alunecari Tasari Refulari Inmuieri- afuieri	Ruleta Lantul bolobocul Aparatură foto	Dupa fiecare anotimp in primii 2 ani si apoi de doua ori pe an (vara si toamna) dupa evenimente deosebite	Administrat or (min. 3 persoane) din care unul cu studii superioare	Raport insotit de relevee si schite

INSTRUCTIUNI DE URMARIRE CURENTA

1. Fenomenele enumerate in program se vor urmari prin observatii vizuale sau cu dispozitive simple de masurare
2. Zonele de observatie se vor concentra la punctele expuse ale elementului urmarit (ex. tasari, afuieri, loviri, etc.)
3. Pentru accesul la locurile greu accesibile se vor amenaja din timp caile de acces (scari, platforme, balustrade, etc.)
4. In cazul in care se constata ca pot exista sau pot apare unele fenomene neplacute, se va dispune urmarirea periodica sau speciala a solutiei acestora.
5. Datele culese din masuratori se vor pastra in fise sau fisiere
6. Prelucrarea primara a datelor va consta in efectuarea de grafice.
7. Pentru interpretare se va apela la proiectant.
8. Decizia o va lua Administratorul lucrarii
9. In cazuri speciale, aparute in urma unor evenimente deosebite (calamitati, etc.) cand exploatarea lucrarii pune in pericol vietii oamenilor, aceasta se poate inchide traficului. Se pot considera evenimente deosebite evenimentele provenite din urmatoarele cauze:
 - accidente de circulatie pe drum
 - explozii pe sau sub lucrare
 - efectuarea unui transport greu, agabaritic care a produs deteriorari
 - constatarea unor deteriorari grave din cauze interne ale structurii
 - aparitia unor deformatii vizibile
 - inundatii, viituri, alte calamitati naturale (alunecari de terasamente)
 - efecte hidraulice din scurgerea apelor mari langa drum
 -
 - formarea de zapoare in sectiuni alaturate drumului
 - efectul actiunilor periodice
 - aprinderea si arderea unor rezervoare de combustibil pe drum sau in apropierea acestuia, care prin efectul lor au provocat daune drumului
10. Toate rapoartele vor constitui Jurnalul Evenimentelor.

LISTA ORIENTATIVA DE FENOMENE CARE TREBUIE AVUTE IN VEDERE IN CURSUL URMARIRII CURENTE

A. Se vor urmări, după caz:

- a. Schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu mediul de implantare al acestora manifestate direct, prin deplasări vizibile (orizontale, verticale sau înclinări) sau prin efecte secundare vizibile (desprinderea unor părți de construcție, apariția de rosturi, crapături, smulgeri); apariția de fisuri și crapături în zonele de continuitate ale drumurilor și podetelor; deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcție, umflarea sau craparea terenului ca urmare a alunecării în versanții diferitelor amenajări, ramblee, obturarea progresivă a orificiilor aflate în dreptul nivelului terenului prin scufundarea obiectului de construcție;
- b. Schimbări în forma obiectelor de construcții manifestate direct prin deformări vizibile verticale sau orizontale și rotații sau prin efecte secundare ca distorsionarea traseului conductelor de instalații, îndoirea barelor sau altor elemente constructive;
- c. Schimbări în gradul de protecție și confort oferite de construcție sub aspectul etanșeității, sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafețelor, infiltrații de apă, apariția izvoarelor în versanții de pe marginea drumurilor sau rambleelor, înmuierea materialelor constructive, lichefierii ale pământului după cutremure, exfolierea sau craparea straturilor de protecție, schimbarea culorii suprafețelor, apariția condensului, ciupercilor, mușcăiurilor, efectele nocive ale vibrațiilor și zgomotului asupra oamenilor și vietuitoarelor manifestate prin stări de nesiguranță mergând până la îmbolnăvire, etc.;
- d. Defecte și degradări cu implicații asupra funcționabilității obiectelor de construcție; infundarea gurilor de scurgere; porozitate, fisuri și crapături în elemente și construcții; denivelări, santuri, gropi în îmbrăcămintea drumurilor, curățenia, deschiderea rosturilor funcționale, etc.
- e. Defecte și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție; fisuri și crapături, coroziunea elementelor metalice și a

armaturilor la cele de beton armat si precomprimat, defecte manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, eroziuni, etc.; flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora intinse; slabirea imbinarilor sau distrugerea lor, afuieri la apararile de maluri din apropierea drumurilor sau apararile rambleelor; putrezirea sau slabirea elementelor din lemn sau din mase plastice in urma atacului biologic, etc.

B. In cadrul activitatii de urmarire curenta se va da atentie deosebita:

- a. Oricaror semne de umezire a terenurilor de fundatie loessoide din jurul obiectelor de constructie si tuturor masurilor de indepartare a apelor de la fundatia obiectelor de constructie amplasate pe terenuri loessoide, etanseitatea rosturilor, scurgerea apelor spre canalizari exterioare, integritatea si etanseitatea conductelor ce transporta lichide de orice fel, etc, amplasate in vecinatatea drumului.
- b. Elementele de constructie supuse unor solicitari deosebite din partea factorilor de mediu natural sau tehnologic; terase insorite; mediu umed; zone de constructie supuse variatiilor de umiditate – uscaciune; locuri in care se pot acumula murdarie, apa sau solutii agresive, s.a.
- c. Modificarilor in actiunea factorilor de mediu natural care pot avea urmasi asupra comportarii constructiilor urmarite.

Intocmit,
Ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

Cuprins

1. GENERALITATI	3
ART 1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	3
ART 2 PREVEDERI GENERALE	3
2. MATERIALE FOLOSITE.....	3
ART 3 PAMANT VEGETAL	3
ART 4 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE	3
ART 5 APA DE COMPACTARE.....	7
ART 6 PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE.....	7
ART 7 VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR.....	7
3. EXECUTAREA TERASAMENTELOR.....	8
ART 8 PICHETAJUL LUCRARILOR	8
ART 9 LUCRARI PREGATITOARE.....	8
ART 10 MISCAREA PAMANTULUI	9
ART 11 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT	9
ART 12 EXECUTIA DEBLEURILOR.....	10
ART 13 PREGATIREA TERENULUI DE FUNDARE	12
ART 14 EXECUTIA RAMBLEURILOR	12
ART 15 EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR	17
ART 16 FINISAREA PLATFORMEI	17
ART 17 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL.....	17
ART 18 DRENAREA APELOR SUBTERANE.....	17
ART 19 INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE	17
ART 20 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR	18
ART 21 REALIZAREA CASETELOR DE LĂRGIRE A STRUCTURILOR RUTIERE EXISTENTE	20
4. RECEPTIA LUCRARII.....	20
ART 22 RECEPTIA PE FAZA A LUCRARILOR	20
ART 23 RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR	21
ART 24 RECEPTIA FINALA.....	21
5. PROTECTIA MUNCII	21

1. GENERALITATI

ART 1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea lucrarilor de terasamente pentru lucrari de drumuri. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la executarea rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

ART 2 PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea terasamentelor se respecta prevederile din STAS 2914 si alte standarde si normative in vigoare, la data executiei, in masura in care completeaza si nu contravin prezentul caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin posibilitatile proprii sau prin colaborare cu alte unitati de specialitate si agreate de inginer, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Beneficiarului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.5. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

2.6. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul (Inginerul) va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

2. MATERIALE FOLOSITE

ART 3 PAMANT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile vegetale locale cele mai propice vegetatiei.

ART 4 PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 2914 si AND 530 si identificate conform SR EN ISO 14688-1, SR EN ISO 14688-2 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt prezentate in tabelul 1a si 1b.

4.2. Pamanturile clasificate ca foarte bune (tip 1a, 1b, 2a) pot fi folosite in orice conditii climaterice si hidrologice, la orice inaltime de terasament, fara a se lua masuri speciale.

4.3. Pamanturile clasificate ca bune (tip 2b) pot fi de asemenea utilizate in orice conditii climaterice, hidrologice si la orice inaltime de terasament, compactarea lor necesitand o tehnologie adecvata.

4.4. Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca "mediocre" (tip 3a, 3b, 4a, 4b, 4c) in cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drum.

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri „rele” (tip 4d și 4e) sau „foarte rele” (tip 4f) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc pot fi folosite în corpul rambleurilor numai după îmbunătățire. Acestea vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, lianți hidraulici, enzime, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor „rele” și de minimum 50 cm în cazul pământurilor „foarte rele” sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase (categoria "rea"), simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu lianți hidraulici, stabilizatori chimici, etc. sau alte produse agrementate tehnic în acest scop, pe o grosime de minimum 15 cm.

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este „rea”, conform STAS 2914 este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

4.7. Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, maluri, namoluri, pământurile turboase și vegetale precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de saruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi bulgari de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc.).

4.8. Pentru execuția terasamentelor se pot folosi și alte materiale (deșeuri și subproduse industriale, pământuri tratate/stabilizate, etc.). Caracteristicile acestor materiale vor fi precizate prin proiect/caiete de sarcini speciale.

Criterii de admisibilitate ale pământurilor folosite ca material pentru terasamente (conform STAS 2914)

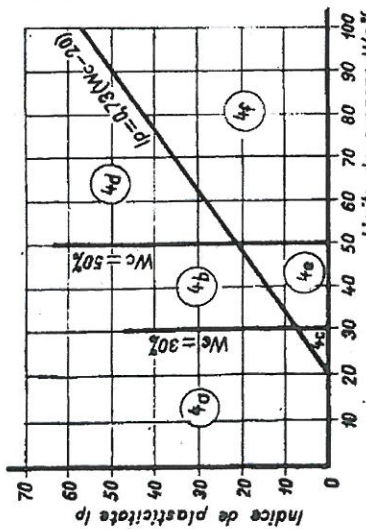
Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate Un	Indice de plasticitate Ip fracțiune sub 0,5mm	Umflare libera, UL, %	Calitate ca material pentru terasamente
		Conținut în părți fine din masa total pentru:	d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min			
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș	1a	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate conținută) insensibilitate la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	<1	<10	<20	>5	0	Foarte bună
	1b	idem 1a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)				<5		Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	2a	cu părți fine, neuniforme (granulozitate conținută) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	<6	<20	<40	>5	<10	Foarte bună
	2b	idem 2 a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)				<5		Bună
3. Pământuri necoezive medii și fin (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	3a	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	>6	>20	>40	-	>10	Mediocră
	3b	idem 3a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare					>40	Mediocră

NOTA: În terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul caiet de sarcini.

Tabel 1b

Criterii de admisibilitate ale pământurilor folosite ca material pentru terasamente (conform STAS 2914)

Tabelul 1b

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L %	Calitate ca material pentru terasamente
		Conform nomogramei Casagrande				
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisiposă, argilă nisiposă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	4a	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț			< 40	Mediocră
	4b	anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț			< 35	Mediocră
	4c	organice, (MO. > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă redusă și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț			≤ 10	Mediocră
	4d	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț			> 35	Rea
	4e	organice, (MO. > 5%) * cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensib. la îngheț-dezgheț			< 35	Rea
	4f	organice, (MO. > 5%) * cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț			—	> 40

* Materile organice sînt notate cu MO

ART 5 APA DE COMPACTARE

5.1. Apa necesara compactarii rambleurilor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

5.2. Apa salcie va putea fi folosita cu acordul "Inginerului" cu exceptia terasamentelor din spatele lucrarilor de arta.

5.3. Adaugarea eventuala a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea se va aduce la cunostinta in scris Inginerului in vederea revizuirii si aprobarii inainte de data inceperii oricaror lucrari.

ART 6 PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

Pamanturile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleurilor erodabile trebuie sa aiba calitatile pamanturilor care se admit la realizarea rambleurilor, excluse fiind nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pamanturi nu trebuie sa aiba elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART 7 VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR

7.1. Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevazute in tabelul 2.

Tabel 2

Nr.crt.	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Compozitie granulometrica	În functie de heterogenitatea pământului utilizat, însă nu va fi mai mică decât trei teste în secțiuni diferite (dreapta, ax, stânga) la fiecare: -2000 m ² pentru fiecare strat din corpul umpluturii -1500 m ² pentru fiecare strat din zona activa	STAS 1913/5 SR EN 14688-2
2	Limita de plasticitate		STAS 1913/4
3	Conținut de humus solubil		STAS 7107/1
4	Coeficient de uniformitate granulometrica		SR EN 14688-2
5	Grad de compactare pe probe compactate în aparatul Proctor la 95% grad de compactare		STAS 1913/13
6	Umflare libera		STAS 1913/12
7	Umiditatea la compactare	Înainte de începerea lucrărilor. Minim trei teste pe un strat de 1500m, repartizate pe secțiuni diferite (stânga, ax, dreapta) sau de câte ori este necesar.	STAS 1913/1

*) Pentru zonele de terasament executate în spații înguste (spatele culeilor, lucrărilor de artă, casete, șanțuri) modalitățile de verificare vor fi alese pe șantier cu aprobarea Inginerului.

7.2. Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinarilor de laborator.

3. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART 8 PICHETAJUL LUCRARILOR

8.1. De regula, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar varfurile de unghi prin borne de beton legati de reperi amplasati in afara amprizei drumului. Pichetajul este insotit si de o retea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati in afara zonei drumului cel putin cate doi reperi pe km.

8.2. Informatiile pentru pichetarea lucrarilor sunt furnizate spre informare Antreprenorului odata cu documentatia de licitatie – Raport de trasare ax, planse de trasare.

8.3. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea si completarea pichetajului, realizand o pichetare detaliata a profilurilor transversale, la o distanta maxima intre acestea de 30m in aliniament si de 20m in curbe.

Pichetii implantati in cadrul pichetajului complementar vor fi legati in plan si in profil in lung de aceiasi reperi ca si pichetii din pichetajul initial.

8.4. Odata cu definitivarea pichetajului, in afara de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tarusi si sabloane urmatoarele:

- inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii in ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersectii ale taluzelor cu terenul natural (ampriza);
- inclinarea taluzelor.

8.5. Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar.

8.6. In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre Antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisa a Inginerului, cu notificare cu cel putin 24 ore in devans.

8.7. Cu ocazia efectuarii pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, electrice, de telecomunicatii sau de alta natura, aflate in ampriza lucrarilor in vederea mutarii sau protejarii acestora.

ART 9 LUCRARI PREGATITOARE

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare in limita zonei expropriate:

- defrisari;
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal pe grosimea prevazuta in proiect;
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime;
- demolarea constructiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor, sa scoata radacinile si buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, in caz ca este necesar, in conformitate cu legislatia in vigoare.

Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu inaltime mai mica de 2 m precum si la debleuri.

9.3. Curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni si alte materiale se face pe intreaga suprafata a amprizei.

9.4. Decaparea pamantului vegetal se face pe intreaga suprafata a amprizei drumului si a gropilor de imprumut.

9.5. Pamantul decapat si alte pamanturi care sunt improprii pentru umplutura vor fi transportate si depuse in depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi pus intr-un depozit provizoriu in vederea reutilizarii.

9.6. In portiunile de drum, unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin santuri de garda care sa colecteze si sa evacueze apa in afara amprizei drumului. In general, daca se impune, se vor executa lucrari de colectare, drenare si evacuare a apelor din ampriza drumului.

9.7. Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi stranse cu grija, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate in caietele de sarcini speciale sau in lipsa acestora, vor fi evacuate in groapa publica cea mai apropiata, transportul fiind in sarcina Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevazut in tabelul nr.5 punctul b.

9.9. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca "Inginerul" sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul articol.

Acordul Inginerului trebuie solicitat in scris de catre Antreprenor , inregistrari care trebuiesc pastrate.

ART 10 MISCAREA PAMANTULUI

10.1. Miscarea terasamentelor se efectueaza prin utilizarea pamantului provenit din sapaturi in profile cu umplutura a proiectului. La inceputul lucrarilor, Antreprenorul trebuie sa prezinte Inginerului spre aprobare, o diagrama a cantitatilor ce se vor transporta (inclusiv tabel de miscare a terasamentelor), precum si toate informatiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).

10.2. Excedentul de sapatura ca si pamanturile din debleuri care sunt improprii realizarii rambleurilor, (in sensul prevederilor din art. 4), precum si pamantul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie inlocuite (in sensul art. 4) vor fi transportate in depozite definitive.

10.3. Necesarul de pamant care nu poate fi acoperit din debleuri, va proveni din gropi de imprumut, pentru care Antreprenorul va inainta in scris Inginerului, solicitarea de agreere a acestora.

10.4. Recurgerea la debleuri si rambleuri in afara profilului din proiect, sub forma de supralargire, trebuie sa fie supusa aprobarii "Inginerului".

10.5. Daca, in cursul executiei lucrarilor, natura pamanturilor provenite din debleuri si gropi de imprumut este incompatibila cu prescriptiile prezentului caiet de sarcini, sau ale standardelor si normativelor tehnice in vigoare, privind calitatea si conditiile de executie ale rambleurilor, Antreprenorul trebuie sa informeze Inginerul si sa-i supuna imediat spre aprobare propuneri de modificare a provenientei pamantului pentru umplutura, pe baza de masuratori si teste de laborator, demonstrand existenta reala a materialelor si evaluarea cantitatilor de pamant ce se vor exploata.

10.6. La lucrarile importante, daca Inginerul considera necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art. 4 al prezentului caiet de sarcini. In acest caz, Antreprenorul poate intocmi, in cadrul unui caiet de sarcini speciale "Tabloul de corespondenta a pamantului" prin care se defineste destinatia fiecarei naturi a pamantului provenit din debleuri sau gropi de imprumut.

10.7. Transportul pamantului se face pe baza unui plan intocmit de Antreprenor "Tabloul miscarii pamantului" care defineste in spatiu miscarile si localizarea finala a fiecarei cantitati izolate de pamant din debleu sau din groapa de imprumut. Acest plan este supus aprobării Inginerului in termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de incepere a lucrarilor.

ART 11 GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

11.1. Alegerea gropilor de imprumut o va face Antreprenorul, cu acordul "Inginerului". Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum opt zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Daca Inginerul considera ca este necesar, cererea trebuie sa fie insotita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de imprumut alese, in spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind in sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de imprumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de imprumut si planul de refacere a mediului.

11.2. La exploatarea gropilor de imprumut Antreprenorul va respecta urmatoarele reguli:

- pamantul vegetal se va indeparta si depozita in locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de imprumut trebuie, in lipsa autorizatiei prealabile a Inginerului, sa fie la o departare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de imprumut;
- sapaturile in gropile de imprumut nu vor fi mai adanci decat cota practicata in debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, in zona de rambleu.
- in albiile majore ale raurilor, gropile de imprumut vor fi executate in avalul drumului, amenajand o bancheta de 4.00 m latime intre piciorul taluzului drumului si groapa de imprumut;
- fundul gropilor de imprumut va avea o panta transversala de 1...3% spre exterior si o panta longitudinala care sa asigure scurgerea si evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de imprumut amplasate in lungul drumului se vor executa cu inclinarea de 1:1.5.....1:3, cand intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de imprumut nu se lasa nici un fel de banchete, taluzul gropii de imprumut dinspre drum va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de sapatura in zonele de debleu, poate fi depozitat in urmatoarele moduri:

- in continuarea terasamentului proiectat sau existent in rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor in executie sau a celor existente si in afara firelor de scurgere a apelor; in ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

La amplasarea depozitelor in zona drumului se va urmari ca prin executia acestora sa nu provoace inzapezirea drumului.

11.4. Antreprenorul va avea grija ca gropile de imprumut si depozitele sa nu compromita stabilitatea masivelor naturale nici sa nu riste antrenarea terasamentelor de catre ape sau sa cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. In acest caz, Antreprenorul va fi in intregime raspunzator de aceste pagube.

11.5. Inginerul se va putea opune executarii gropilor de imprumut sau depozitelor susceptibile de a inrautati aspectul imprejmuirilor si a scurgerii apelor, fara ca Antreprenorul sa poata pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despagubiri.

11.6. Achizitionarea sau despagubirea pentru ocuparea terenurilor afectate depozitelor de pamanturi si a celor necesare gropilor de imprumut, raman in sarcina Antreprenorului.

ART 12 EXECUTIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini sa fi fost verificat si recunoscut ca satisfacator de catre Inginerul lucrarii.

Aceste acceptari trebuie, in mod obligatoriu sa fie mentionate in registrul de santier.

12.2. Sapaturile trebuiesc atacate frontal pe intreaga latime si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

12.3. Nu se vor crea supraadancimi in debleu. In cazul cand in mod accidental apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va prescrie Inginerul lucrarii si pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4. La sapare in terenurile sensibile la umezeala, terasamentele se vor executa progresiv, asigurandu-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizarii echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pamanturilor. Toate lucrarile preliminare de drenaj vor fi finalizate inainte de inceperea sapaturilor, pentru a se asigura ca lucrarile se vor executa fara a fi afectate de ape.

12.5. In cazul cand terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile stabilite si nu este de portanta prevazuta, Inginerul de comun acord cu proiectantul va putea prescrie Antreprenorului realizarea unui strat de forma pe cheltuiala sa. Compactarea acestui strat de forma se va face la gradul de compactare 100% Proctor Normal. In acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

12.6. Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Daca acesta difera de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui sa aduca la cunostinta Inginerului neconcordanța constatata, urmand ca acesta sa dispuna o modificare a inclinarii taluzurilor si modificarea volumului terasamentelor.

12.7. Prevederile STAS 2914 privind inclinarea taluzurilor la debleuri pentru adancimi de maximum 12.00 m sunt date in tabelul 3 in functie de natura materialelor existente in debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	INCLINAREA TALUZURILOR
Pamanturi argiloase, in general argile nisipoase sau prafoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0 : 1.5
Pamanturi marnoase	1.0 : 1.0 ... 1.0 : 0.5
Pamanturi macroporice (loess si pamanturi loessoide)	1.0 : 0.1
Roci stancoase alterabile, in functie de gradul de alterabilitate si de adancimea debleurilor	1.0 : 1.5 ... 1.0 : 1.0
Roci stancoase nealterabile	1.0 : 0.1
Roci stancoase (care nu se degradeaza) cu stratificarea favorabila in ce priveste stabilitatea	de la 1.0 : 0.1 pana la pozitia verticala sau chiar in consola

In debleuri mai adanci de 12.00 m sau amplasate in conditii hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de baltiri) indiferent de adancimea lor, inclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate de catre proiectant si cu acordul Inginerului.

12.8. Taluzurile vor trebui sa fie curatate de pietre sau de bulgari de pamant care nu sunt perfect aderente sau incorporate in teren ca si rocile dislocate a caror stabilitate este incerta.

12.9. Daca pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, anuntand in acelasi timp Beneficiarul.

12.10. Debleurile in terenuri moi, ajunse la cota, se vor compacta pana la 100% Proctor Normal, pe o adancime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5, pct.c).

12.11. In terenuri stancoase, la sapaturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze planurile sale de derocare in asa fel incat dupa explozii sa se obtina:

- degajarea la gabarit a taluzelor si platformei;

- cea mai mare fractionare posibila a rocii, evitand orice risc de deteriorare a lucrarilor.

12.12. Pe timpul intregii durate a lucrarilor va trebui sa se inspecteze, in mod frecvent si in special dupa explozie, taluzurile de debleuri si terenurile de deasupra acestora, in scopul de a se inlatura partile de roca, care ar putea sa fie dislocate de viitoarele explozii sau din alte cauze.

Dupa executia lucrarilor, se va verifica daca adancimea necesara este atinsa peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsa Antreprenorul va trebui sa execute derocarea suplimentara necesara.

12.13. Tolerantele de executie pentru suprafata platformei si nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date in tabelul 4.

Tabel 4

PROFILUL	TOLERANTE ADMISE	
	ROCI NECOMPACTE	ROCI COMPACTE
Platforma cu strat de forma	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platforma fara strat de forma	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluzului de debleu neacoperit	+/- 10 cm	Variabil in functie de natura rocii

12.14. Metoda utilizata pentru nivelarea platformei in cazul terenurilor stancoase este aprobata de catre Inginer la solicitarea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adancime suplimentara, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pamant, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat cum este aratat in art. 14.

12.15. Daca proiectul prevede executarea rambleurilor cu pamanturile sensibile la umezeala, Antreprenorul se va asigura ca executarea sapaturilor in debleuri sa se faca:

- in perioada ploioasa: extragere verticala;
- dupa perioada ploioasa: sapaturi in straturi, pana la orizontul a carui continut in apa va fi superior cu 10 puncte, umiditatii optime Proctor Normal.

12.16. In timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile astfel ca pamanturile ce urmeaza sa fie folosite in realizarea rambleurilor sa nu fie degradate sau inmuiate de apele pluviale. Va trebui in special sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung.

Daca topografia locurilor nu permite o evacuare gravitationala a apelor, Antreprenorul va trebui sa mentina o panta suficienta pentru scurgere, la suprafata partii excavate si sa se execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuarii apelor in timpul excavarii.

ART 13 PREGATIREA TERENULUI DE FUNDARE

Lucrarile pregatitoare aratate la art. 8 si 9 sunt comune atat sectoarele de debleu cat si celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare si se vor executa si alte lucrari pregatitoare descrise mai jos.

13.1. Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20% Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire avand o inaltime egala cu grosimea stratului prescris pentru umplutura, distante la maximum 1.00m pe terenuri obisnuite si cu inclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate prin metode agreate de Inginer.

13.2. Pe terenurile remaniate in cursul lucrarilor pregatitoare prevazute la art. 8 si 9, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adancime minimala de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5.

ART 14 EXECUTIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescriptii generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului indicate in caietul de sarcini, sa fie verificate si acceptate de Inginer. Toate solicitarile si aprobarile, obligatoriu se vor face in scris.

14.1.2. Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

14.1.3. Executia rambleurilor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluata decat dupa aprobarea "Inginerului".

14.2. Modul de executie a rambleurilor

14.2.1. Rambleurile se executa in straturi uniforme suprapuse, paralel cu linia proiectului, pe intreaga latime a platformei si in principiu pe intrega lungime a rambleului, evitandu-se segregarile si variatiile de umiditate si granulometrie.

Daca dificultatile speciale, recunoscute de Inginer, impun ca executia straturilor elementare sa fie executate pe latimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului, urmarind ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate nu trebuie sa depaseasca grosimea maxima impusa.

14.2.2. Pamantul adus pe platforma este imprastiat si nivelat pe intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) in grosimea optima de compactare stabilita, urmand realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu inaltime mai mari de 3.00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea maxima de 0.50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor in timp si luarea lor in considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare pe cel putin 2.00 m grosime la partea superioara a rambleului.

14.2.4. La punerea in opera a rambleului se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera astfel:

- cand umiditatea naturala a pamantului depaseste umiditatea optima de compactare, pamantul se va lasa sa se zvante sau se va trata cu var pentru a-i reduce umiditatea pana cat mai aproape de cea optima;
- sau din contra, daca pamantul este prea uscat va fi stropit cu apa pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime de compactare.

14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevazute in STAS 2914 conform tabelului 5.

Tabel 5

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PERSCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
a. Primii 50cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea $h \leq 2.00$ m	100	95	97	93
$h > 2.00$ m	95	92	92	90

b. In corpul rambleurilor la adancimea (h) sub patul drumului: $h \leq 0.50\text{m}$ *)	100	100	100	100
$0.5 < h \leq 2.00\text{ m}$	100	97	97	94
$h > 2.00\text{ m}$	95	92	92	90
c. In debleuri pe adancimea de 30cm sub patul drumului	100	100	100	100

*) zona considerata activa (partea superioara a terasamentului)

NOTA: pentru pamanturile necoezive, stancoase cu granule de 20mm in proportie mai mare de 50% si unde raportul dintre densitatea in stare uscata a pamantului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, cand dupa un anumit numar de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasa urme lizibile la controlul gradului de compactare.

14.3.2. Antreprenorul va trebui sa supuna acordului Inginerului cu cel putin opt zile inainte de inceperea lucrarilor, grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant, care poate asigura obtinerea (dupa compactare) a gradelor de compactare aratate in tabelul 5, cu echipamentele existente si folosite pe santier.

In acest scop, inainte de inceperea lucrarilor, va realiza cate un tronson experimental de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pamant. Daca compactarea prescrisa nu poate fi obtinuta, Antreprenorul va trebui sa realizeze un nou tronson experimental, dupa ce va aduce modificarile necesare grosimii straturilor si utilajului folosit. Rezultatele acestor incercari vor fi inregistrate in registrul laboratorului de santier si inaintate spre aprobare Inginerului.

In cazurile cand aceasta obligatie nu va putea fi realizata, grosimea straturilor succesive nu va putea depasi 20 cm dupa compactare.

14.3.3. Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub imbracamintile de beton de ciment si de 4% sub celelalte imbracaminti si se accepta in max. 10% din numarul punctelor de verificare valori sub limitele de mai sus.

14.4. Profiluri si taluze

14.4.1. Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera incat dupa cilindrare profilele din proiect sa fie realizate cu tolerantele admisibile.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici scobituri si nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleurului.

Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin metoda umpluturii in adaos, daca nu sunt dispozitii contrare.

14.4.2. Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimele maxime pe verticala, indicate in tabelul 7.

Tabel 7

NATURA MATERIALULUI IN RAMBLEU	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificata si asigurata numai dupa realizarea gradului de compactare indicat in tabelul 5.

14.4.3. In cazul rambleurilor cu inaltimi mai mari decat cele aratate in tabelul 7 dar numai pana la maxim 12.00m, inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului in jos, va fi de 1:1.5 iar pe restul inaltimii la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

14.4.4. In cazul in care Constructorul identifica rambleuri mai inalte de 12.00m, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, ale vailor si in balti, unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate realizat de catre Antreprenor , cu un coeficient de stabilitate de 1.3...1.5 , si insusit de Inginer.

14.4.5. Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimile maxime, h max pe verticala indicata in tabelul 8, in functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare interna in grade								
	5°		10°				15°		
	b) Coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Inaltimea maxima a rambleului, h max, in m								
0	3.00	4.00	3.00	5.00	6.00	4.00	6.00	8.00	10.00
1:10	2.00	3.00	2.00	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	7.00
1:5	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	5.00
1:3	-	-	-	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00

14.4.6. Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului si a taluzurilor sunt urmatoarele:

- platforma fara strat de forma +/- 3 cm
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelarile sunt masurate sub lata de 3 m lungime.

Tolerantele pentru ampriza rambleului realizat, fata de cea proiectata este de +50 cm.

14.5. Prescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la apa

14.5.1. Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, Inginerul va putea ordona Antreprenorului urmatoarele:

- asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de imprumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asternere dupa asternere si scarificarea, in vederea eliminarii apei in exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii;
- practicarea de drenuri deschise, in vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa.

Pentru aceste pamanturi Inginerul va putea impune Antreprenorului masuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.6. Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stincos

14.6.1. Materialul stancos rezultat din derocari se va imprastia si nivela astfel incat sa se obtina o umplutura omogena si cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinata in functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea, in nici un caz, sa depaseasca 0.80m in corpul rambleului. Ultimii 0.30m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0.20m.

Blocurile de stanca ale caror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea acestora in depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constituate ale rambleurilor trebuie sa fie omogena. Intercalarea straturilor de materiale fine si straturi din materiale stancoase, prezentand un procentaj de goluri ridicat, este interzisa.

Conditiiile de calitate pentru materialele stancoase in vederea utilizarii loc la executia lucrarilor de terasamente, va fi in conformitate cu normativul AND 530, Anexa 1, punctul 2.2.

14.6.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de min 12-16 tone, sau cu utilaje cu senile de min. 25 tone. Aceasta compactare va fi insotita de o stropire cu apa, suficienta pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactarii va fi efectuat prin masurarea parametrilor Q/S, unde:

Q – reprezinta volumul rambleului pus in opera intr-o zi, masurat in mc dupa compactare;

S - reprezinta suprafata compactata intr-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilita pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilita cu ajutorul unui tronson de incercare controlat prin incercari cu placa. Valoarea finala va fi cea a testului in care se obtin module de cel putin 500 bari si un raport E2/E1 inferior lui 0.15.

Incercarile se vor face de Antreprenor intr-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier.

14.6.3. Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si in cazul debleurilor in material stancos, art.12 tabel.4.

Denivelarile pentru taluzurile neacoperite trebuie sa asigure fixarea blocurilor pe cel putin jumatate din grosimea lor.

14.7. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

14.7.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune. Pamantul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai dupa corectarea granulometriei acestuia, pentru obtinerea compactarii prescrise.

14.7.2. Straturile din pamant nisipoase vor fi umezite si amestecate pentru obtinerea unei umiditati omogene pe intreaga grosime a stratului elementar.

14.7.3. Platforma si taluzurile vor fi nivelate admitandu-se tolerantele aratate la art. 12 tab.4. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzurile nisipoase.

14.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatele lucrarilor de arta (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

14.8.1. In lipsa unor indicatii contrare ale caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrarilor de arta vor fi executate cu aceleasi materiale ca si cele folosite in patul drumului, cu exceptia materialelor stancoase. Pe o latime min de 1 metru, masurata de la zidarie, marimea maxima a materialului de cariera, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

14.8.2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 si cu asigurarea integritatii lucrarilor de arta.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobarii "Inginerului" sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de arta intinderea zonei lor de folosire.

14.9. Protectia impotriva apelor

Antreprenorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a caror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata statie pluviometrica.

ART 15 EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

Santurile si rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectandu-se sectiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei.

Santul sau rigola trebuie sa ramana constant, paralel cu piciorul taluzului. In nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism sa fie intrerupt de prezenta masivelor stancoase. Paramentele santului sau a rigolei vor trebui sa fie plane iar blocurile in proeminenta sa fie taiate.

La sfirsitul santierului si inainte de receptia finala, santurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgari si blocuri cazute.

ART 16 FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat si completat respectand cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute in proiect.

Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 5, respectiv in tabelul 4.

16.2. Daca executia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal, urmarind realizarea unui profil acoperis, din doua ape, cu inclinarea de 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in piesele desenate ale proiectului, fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

ART 17 ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL

Cand acoperirea trebuie sa fie aplicata pe un taluz, acesta este in prealabil taiat in trepte sau intarit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pamant vegetal.

Terenul vegetal trebuie sa fie faramitat, curatat cu grija de pietre, radacini sau iarba si umectat inainte de raspandire.

Dupa raspandire pamantul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor.

Executarea lucrarilor de imbracare cu pamant vegetal este in principiu, suspendata pe timp de ploaie.

ART 18 DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat sa construiasca drenuri in cazul in care apele nu pot fi evacuate gravitacional.

Lucrari de drenarea apelor subterane, care s-ar putea sa se dovedeasca necesare, vor fi definite prin dispozitii de santier de catre "Inginer" si reglementarea lor se va face, in lipsa unor alte dispozitii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

ART 19 INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

In timpul termenului de garantie, Antreprenorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrarile de remediere a taluzurilor rambleurilor, sa mentina scurgerea apelor, si sa repare toate zonele identificate cu tasari datorita proastei executii.

In afara de aceasta, Antreprenorul va trebui sa execute in aceeasi perioada si la cererea scrisa a "Inginerului", si toate lucrarile de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este raspunzator.

ART 20 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

20.1. Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii axului, amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de tasare;
- verificarea pregatirii terenului de fundatie (de sub rambleu);
- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- controlul compactarii umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului;

20.2. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica, in registrul de laborator, a verificarilor efectuate asupra calitatii umiditatii pamantului pus in opera si a rezultatelor obtinute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate.

Antreprenorul va intretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, pana la acoperirea acestora cu stratul urmator.

20.3. Verificarea tasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de tasare

Aceasta verificarea se face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de +/- 0.10 m in raport cu reperi pichetajului general.

20.4. Verificarea pregatirii terenului de fundatie

20.4.1. Inainte de inceperea executarii umpluturilor in rambleu sau dupa executarea sapaturilor in debleu, se determina gradul de compactare. Verificarea capacitatii portante/deformabilitatii se va face la nivelul patului drumului respectiv dupa realizarea terasamentului pentru zonele de rambleu sau la nivelul sapaturii pentru zonele de debleu, in conformitate cu capitolul 20.8.

20.4.2. Verificarile efectuate se vor consemna intr-un proces verbal de verificare a calitatii lucrarilor ascunse, specificandu-se si eventuale remedieri necesare.

20.5. Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului, conform tabel 2.

20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute

Va fi verificata grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleului. Grosimea masurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare.

20.7. Verificarea compactarii umpluturilor

20.7.1. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

20.7.2. Controlul compactării se face conform normativului indicativ AND 530

- în corpul umpluturii la fiecare 2000 mp de strat pus în operă câte 3 determinari în secțiuni diferite
- în zona activă la fiecare 1500 mp de strat pus în operă câte 3 determinari în secțiuni diferite

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000cm³, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, cu granule de 20mm in proportie mai mare de 50% verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13.

20.7.3. Valorile gradului de compactare sunt conform tabelului 5.

20.7.4. Condițiile de admisibilitate sunt reespectate dacă abaterile limită la gradul de compactare prescris în tabelul 4 pot fi de 3% sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminți, dar nu mai mic de 90%, și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

20.7.5. Laboratorul Antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

20.7.6. În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare condițiilor de admisibilitate, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

20.7.7. Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

20.8. Verificarea capacității portante și a deformabilității la partea superioară a terasamentului

20.8.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor pentru ramblee sau după terminarea săpăturii pentru deblee și constă în determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu parghie.

Când măsurarea deformăției elastice, cu deflectometrul cu parghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0.05 m fata de prevederile proiectului.

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 100 m distanta.

Conform Normativului CD 31, la nivelul patului drumului, se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica, corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 115kN are valori mai mari decat cele admisibile din tabelul 9, in cel mult 10% din numarul punctelor masurate .

Tabel 6

Balast (pentru strat superior al terasamentelor alcătuit din:)	Valoarea admisibilă a deformăției elastice (1/100 mm)	Modul de deformăție static Ev2 (MN/m ²)	Modul de deformăție dinamic Evd (MN/m ²)
Nisip prăfos, Nisip argilos	250	80	60
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, Praf	230	80	55
Argilă prăfoasă, Argilă nisipoasă, Argilă nisipoasă-prăfoasă, argilă	200	70	50

Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

Când măsurarea deformăției elastice, cu deflectometrul cu parghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

20.9. Verificarea elementelor geometrice ale terasamentelor

În ce privește platforma și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:
 - +/- 0,05 m, față de ax
 - +/- 0,10 m, pe întreaga lățime
 -
- la cotele proiectului:
 - +/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.
 -

- la suprafața platformei
- platforma fără strat de formă +/- 3 cm
- platforma cu strat de formă +/- 5 cm
- taluz neacoperit +/- 10 cm
- denivelări locale sub lata de 3 m +/- 5 cm

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

ART 21 REALIZAREA CASETELOR DE LĂRGIRE A STRUCTURILOR RUTIERE EXISTENTE

21.1. Săpăturile în casele necesare structurii rutiere se realizează manual și/sau mecanizat funcție de dimensiunile casetelor și de situația topografică locală.

21.2. Înainte de începerea săpăturii se realizează trasarea astfel ca să se elimine și eventualele borduri de încadrare a structurilor existente.

După realizarea trasării se vor identifica instalațiile subterane existente împreună cu detinatorii acestora.

21.3. De regulă sapatura cuprinde cca. 25 cm din structura existentă inclusiv borduri dacă există.

Pe aceasta poziție se practică o tăietură cu discul diamantat pe toată grosimea straturilor asfaltice astfel ca la săpare să nu fie afectată îmbracaminta existentă care se pastrează.

21.4. După realizarea săpăturilor la cota specificată și verificarea naturii terenului de fundare se va nivela și compacta fundul acestuia până la atingerea gradului de compactare prevăzut și obținerea capacității portante.

21.5. La deschiderea casetelor se va urmări prognoza meteo astfel ca să se evite strângerea apelor pluviale în acestea.

Se interzice săparea casetelor pe timp de ploaie și se vor lua toate măsurile pentru evacuarea eventualelor ape strânse prin crearea de slițuri (canale) de evacuare și chiar epuizmente.

Se interzice lăsarea casetelor săpate și neumplute cu materiale prevăzute prin proiect.

21.6. În localități, acolo unde construcțiile și/sau instalațiile existente sunt situate la mai puțin de 3 m de marginea exterioară a casetelor, se va lucra manual și/sau cu utilaje, echipamente și mijloace adecvate care să nu producă șocuri și vibrații care să afecteze rezistența și stabilitatea construcțiilor și instalațiilor.

21.7. Se vor institui restricții de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului conform normelor în vigoare.

4. RECEPȚIA LUCRĂRII

ART 22 RECEPȚIA PE FAZA A LUCRĂRILOR

22.1. Recepția de faze pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 492 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de AND 530 și de prezentul caiet de sarcini.

22.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze determinante, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

22.3. Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile factorilor participanți.

În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

22.4. Recepția de faze pentru lucrări ascunse se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

22.5. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

22.6. Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

ART 23 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 343 și modificat și completat cu HG 940 și HG 1303.

ART 24 RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 343 și modificărilor și completărilor aprobate cu HG 940 și HG 1303.

5. PROTECȚIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protectia muncii republicata in Monitorul Oficial al romaniei nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca.
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile, cu completările si modificările ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerintele minim de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 si Ministerul Sanatatii Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protectie a muncii”
- „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/ sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat in Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.

- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,
ing. Andrei Barsan

CAIET DE SARCINI

BALAST PENTRU FUNDAȚII

Cuprins

1. GENERALITĂȚI	3
1.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	3
1.2. PREVEDERI GENERALE	3
2. MATERIALE.....	3
2.1. AGREGATE NATURALE	3
2.2. APA	4
2.3. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE.....	5
3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE.....	5
3.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	5
3.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	5
4. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	6
4.1. MĂSURI PRELIMINARE.....	6
4.2. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	6
4.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	7
4.4. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	7
5. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE	8
5.1. ELEMENTE GEOMETRICE	8
5.2. CONDITII DE COMPACTARE și CAPACITATE PORTANTĂ	8
5.3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE.....	9
6. RECEPTIA LUCRĂRIILOR.....	9
6.1. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ	9
6.2. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRIILOR	9
7. PROTECTIA MUNCII	10

1. GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din balast sau balast amestec optimal.

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie sa fie indeplinite de materialele de constructie folosite, prevazute in SR-EN 13242 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400/ 1984.

1.2. PREVEDERI GENERALE

Stratul de fundatie din balast sau se realizează în grosimile stabilite prin proiect, într-unul sau mai multe straturi.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice si tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calitatii balastului sau astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Inginerului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini, "Inginerul" va dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevazute cu pante si rigole in vederea drenajului apei. Amenajarea va fi de asa natura incat sa impiedice amestecul sau contaminarea agregatelor din stoc. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care sa indice sursa si dimensiunea agregatului.

Antreprenorul trebuie sa asigure o zona de depozitare temporara a agregatelor refuzate. In cazul exploatarei balastului de sub nivelul apei, A va asigura suprafetele necesare pentru depozitare provizorie, pana la pierderea apei in exces.

Agregatele care depasesc 1,9 grame de sulfat (exprimat ca SO₃) pe litru , nu vor fi depozitate sau folosite ca material de umplutura langa lucrările care contin ciment (beton, balast stabilizat); distanta minima fata de acestea este de 1,0 m.

2. MATERIALE

2.1. AGREGATE NATURALE

Pentru executia stratului de fundatie se va utiliza balast, cu granula maximă de 63 mm.

Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau înghet, nu trebuie să contină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Balastul, pentru a fi folosite în stratul de fundatie, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabelul 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE	Metode de verificare conform
	BALAST procent de trecere exprimat ca masă	
Sort	0-63	-
Continut de fractiuni %		SR EN 933-1
Sub 0,02 mm, max	3	
Sub 0,2 mm	4-10	
0-8 mm	30-45	
31.5-63 mm	25-40	
Rest pe ciurul cu dimensiunea 1,4 D, max.	95-100	SR EN 13242
Rest pe ciurul cu dimensiunea D, max.	85-99	
Treceri pe ciurul cu dimensiunea d, %, max.	-	
Treceri pe ciurul cu dimensiunea d/2	-	
Curba granulometrica	continua	
Continutul de parti fine, fractia de masa care trece pe sita 0,063mm, max., %	5	
Echivalent de nisip (EN) minim, min.,%	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	

Categoriile de granulozitate aplicabile sunt: G_A85, G_A80 conform SR EN 13242.

Balastul se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-31.5, 31.5-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

Limitele de granulozitate ale agregatului total sunt aratate in tabelul 2.

Tabelul 2

Domeniu de granulozitate	Limită	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile de diametre de...						
		0,02	0,2	1	4	8	31.5	63
0-63	inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

Agregatul natural (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea si constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerintele prezentului caiet de sarcini si după aprobarea Inginerului.

Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în functie de cantitatea necesară si de esalonarea lucrărilor.

În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea si depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

În cazul în care la verificarea calității balastului sau a aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

2.2. APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să contină nici un fel de particule în suspensie.

2.3. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabelul 3

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecventa minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulozitatii	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 mc, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1
	Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului.			SR EN 933-8
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (si sort) înainte de începerea lucrărilor si ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de conditii meteorologice	SR EN 1097-5
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	SR EN 1097-2
5	Caracteristici de compactare. Proctor modificat	O probă pentru fiecare sursă (sort)	-	STAS 1913/13 SR EN 13286-2

3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

3.1. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de executie prin incercarea Proctor modificat.

Prin încercarea Proctor modificat, conform STAS 1913/13-83 se stabileste:

- du max.P.M.= greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cmc
- Wopt P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

3.2. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

- du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc

- W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

$$gc. = \frac{d.u.ef}{du_{max}.PM} \times 100$$

La executia stratului de fundatie se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la punctul 5.2 al prezentului caiet de sarcini.

4. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

4.1. MĂSURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie din balast sau se va trece numai după receptionarea lucrărilor de strat de formă (terasamente), în conformitate cu caietul de sarcini aferent.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

Înainte de asternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundatii: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordurile stratului de fundatie la acestea, precum si alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

4.2. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m.

Experimentarea are ca scop stabilirea, în conditii de executie curentă pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum si reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafata corectă.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezenta Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării si anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- conditiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc

S = suprafata compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul folosirii de utilaje de acelasi tip, în tandem, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obtinute pe acest tronson se vor consemna în registrul de santier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

4.3. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

Pe terasamentul (stratul de forma) receptionat se aterne si se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în functie de grosimea prevăzută în proiect si de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Asternerea si nivelarea se face la sablon, cu respectarea lătimilor si pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinând seama de umiditatea agregatului si se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea straturilor de fundatie din balast sau se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

Pe drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează si se compactează odată cu stratul de fundatie, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată si măsurile de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundatie, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport si se recompactează. Suprafetele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează si apoi se compactează din nou.

Este interzisă folosirea balastului înghetat.

Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghită de gheață.

4.4. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

În timpul executiei stratului de fundatie din balast sau se vor face, pentru verificarea compactării, încercările si determinările arătate în tabelul 4.

Tabelul 4

	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificat	-	SR EN 13286-2
2	Determinarea umidității de compactare si corelatia umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulatie	SR EN 1097-5
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafată de 2.000 mp de strat	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	un test la fiecare 250 m de banda de circulatie	STAS 1913/15
6	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie	In cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10m unul de altul	CD 31
6.1	Grinda Benkelman (capacitate portantă)	<1.2mm Testare la fiecare 25m	Normativ CD 31-02

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

Când măsurarea capacității portante cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă din cauza spațiilor înguste, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau argumentate acceptate de Inginer.

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului- executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

5. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

5.1. ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundatie din balast sau din va fi conform proiectului.

Abateră limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundatie este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lățimea stratului de fundatie din balast sau este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

Panta transversală a fundatiei de balast sau este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundatiei din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

5.2. CONDITII DE COMPACTARE și CAPACITATE PORTANTĂ

Straturile de fundatie din balast sau trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificat conform SR EN 13282-2:

- 98 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundatie se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31-2002).

Tabelul 5

	Valoarea admisibilă a deformației elastice (1/100 mm)	Modul de deformație static Ev2 (MN/m2)	Modul de deformație dinamic Evd (MN/m2)
<i>Balast (pentru strat superior al terasamentelor alcătuit din:)</i>			
Nisip prăfos, Nisip argilos	250	80	60
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, Praf	230	80	55

Argilă prăfoasă, Argilă nisipoasă, Argilă nisipoasă-prăfoasă, argilă	200	70	50
--	-----	----	----

	Valoarea admisibilă a deformărilor elastice (1/100 mm)	Modul de deformare static Ev2 (MN/m ²)	Modul de deformare dinamic Evd (MN/m ²)
<i>Balast (cu strat de formă)</i>	150	90	65

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR EN 13242 și STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31-2002 – vezi tabel 4.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) și a valorii coeficientului de variație (Cv).

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

5.3. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de + 2,0 cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de + 1,0 cm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.

Pentru extinderi ale platformei prin casete cu lățime mai mică de 3m, verificarea denivelărilor nu este necesară.

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

6.1. RECEPȚIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 492/2018 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile ART. 5, 11, 12, 13, și 14.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie “Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.

6.2. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343 cu modificările și completările ulterioare.

7. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protectia muncii republicata in Monitorul Oficial al romaniei nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca.
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile, cu completarile si modificarile ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerintele minim de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 si Ministerul Sanatatii Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protectie a muncii”
- „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/ sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat in Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”

Intocmit,

ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI

PIATRĂ SPARTĂ PENTRU FUNDAȚII

Cuprins

1. GENERALITĂȚI.....	3
Art. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE.....	3
Art. 2. PREVEDERI GENERALE	3
2. MATERIALE	3
Art. 3. AGREGATE NATURALE	3
Art. 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR	5
Art. 5. APA UTILIZATĂ PENTRU COMPACTARE.....	6
3. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE	6
Art. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	6
Art. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	6
4. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE.....	7
Art. 8. MASURI PRELIMINARE	7
Art. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATULUI DE FUNDATIE	7
Art. 10. METODA DE EXECUȚIE	8
Art. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII ȘI A CAPACITĂȚII PORTANTE PENTRU STRATUL DE FUNDATIE	8
5. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE.....	9
Art. 12. VERIFICAREA MATERIALELOR	9
Art. 13. VERIFICAREA COMPACTARII ȘI CAPACITATEA PORTANTĂ	9
Art. 14. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR SUPRAFETEI.....	9
Art. 15. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE	9
6. RECEPTIA LUCRARILOR.....	10
Art. 16. RECEPTIA ÎN FAZA DETERMINANTA	10
Art. 17. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR	10
7. PROTECTIA MUNCII.....	10

1. GENERALITĂȚI

Planurile de încercare și inspecție se vor elabora înainte de implementarea fiecărei părți din lucrare. Aceste documente se vor păstra pe șantier, ca parte componentă a sistemului de control al calității.

Art. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia, receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta din sistemele rutiere proiectate.

El cuprinde conditiile tehnice prevazute in SR-EN 13242 care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si in STAS 6400 cu privire la stratul de piatra executat.

Art. 2. PREVEDERI GENERALE

Fundatia din piatra sparta 0-63 se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este specificata in proiect, cu respectarea prevederilor STAS 6400.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Inginerului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

2. MATERIALE

Art. 3. AGREGATE NATURALE

Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate

a) Pentru executia unei fundatii de piatra Sparta mare, 40-80mm

- Balast 0-63 mm in stratul inferior
- piatra sparta 40-80mm in stratul superior
- split 16-20 mm pentru impanarea stratului superior
- nisip grautos sau savura 0-8mm ca material de protectie

Nisipul grautos sau savura ca material de protectie nu se utilizeaza atunci cand stratul superior este de macadam sau beton de ciment.

b) Pentru executia unei fundatii de piatra sparta 0-63 mm

- Nisip 0-4 pentru realizarea substratului, in cazul cand pamantul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant.
- Piatra sparta 0-63 mm

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

NISIP- Condiții de admisibilitate

Tabel 1.

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate	Metoda de Încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (D), %, max.	5 (GT _{F20})	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1

3	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	nu se admit	vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10(f_{10})	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933 -9

Pentru un conținut de particule fine mai mic de 3% nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calității acestora.

BALAST – Conform caiet de sarcini aferent stratului din Balast

PIATRĂ SPARTĂ- Condiții de admisibilitate

Tabel 2.

Sort Caracteristica	Savură	Piatră spartă (split)			Piatră spartă mare		
		Condiții de admisibilitate					
		0-8	8-16	16-31.5	31.5-40	40-63	63-80
Conținut de granule:							
- rămân pe ciurul superior (d_{max}) , %, max	5	5			5	5	
- trec prin ciurul inferior (d_{min}) %, max	-	10			10	10	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max	-	10			10	-	
Curba granulometrica	continua						
Forma granulelor:							
- indicele de aplatizare, %, max.	40 (SI_{40})						
Continut de impuritati – corpuri straine	nu se admit						
Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	≤ 10 (f_{10})	≤ 4 (f_4)					
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max	-	25			25		
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de magneziu; 5 cicluri, %, max	-	6			3	Nu este cazul	

Piatra spartă se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-4, 4-8, 8-16, 16-31.5, 31.5-40 și 40-63, fie direct de la concasare (un singur sort), dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și granulozitatea are valorile arătate în tabelul 4.

PIATRĂ SPARTĂ - Condiții de admisibilitate
Tabel 3

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
	0-40	0-63
Sort		
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
sub 0,02 mm	3	3
sub 0,2 mm	3-14	2-14
0...8 mm	42-65	35-55
16...40 mm	20-40	-
31.5...63 mm	-	20-40
Rest pe ciurul cu dimensiunea 1,4 D, %, max.	0	
Rest pe ciurul cu dimensiunea D, %, max.	10	
Treceri pe ciurul cu dimensiunea d, %, max.	-	
Treceri pe ciurul cu dimensiunea d/2	-	
Granulozitate	Să se înscrie între limitele din tabelul 4	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min	25	
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de magneziu; 5 cicluri, %, max	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 45-63	

Categoriile de granulozitate aplicabile sunt: G_A85, G_A80 conform SR EN 13242.

PIATRĂ SPARTĂ - Granulozitate
Tabel 4

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de in mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	31.5	40	63
0...40	Minimă	0	2	3	12	28	42	60	75	100	-
	Maximă	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0...63	Minimă	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	Maximă	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă și pentru piatră spartă mare sunt cele indicate în tabelele 3 și 2 .

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestora și numai dacă analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi dacă anumite sorturi sunt pregătite pentru amestecare ulterioară și păstrate în condiții care să le ferească de imprăștiere, impurificare sau amestecare.

Art. 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR

Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Tabel 5

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform
		la aprovizionare	la locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Corpuri straine: - argila bucati - argila aderenta - continut de carbune	În cazul în care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	STAS 4606
3	Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 13043/AC
4	granulozitatea sorturilor	O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 933-1
5	Forma granulelor pentru piatra sarta. Coeficient de forma	O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 933-4
6	Echivalentul de nisip (EN numai la produsele de balastiera)	O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 933-8
7	Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de magneziu; 5 cicluri, %, max	O proba pe fiecare sursa	-	SR EN 1367-2
8	Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa	-	SR EN 1097-2

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr. 4, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Art. 5. APA UTILIZATĂ PENTRU COMPACTARE

Apa necesară pentru a controla umiditatea straturilor de piatră spartă sau piatră spartă în timpul punerii în operă, poate să provină din orice surse, dar nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie, reziduuri chimice, urme de noroi sau vegetație.

Toată apa utilizată în execuție, va fi testată (1 probă/sursă) pentru a verifica dacă respectă cerințele prevăzute de SR 1008-2003.

3. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE

Art. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator autorizat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată conform SR EN 13286-2 se stabilește:

du max. PM - greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm³

W^{opt} PM - umiditatea optimă de compactare, exprimată în (%)

Art. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

du^{ef} - greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³

W^{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în (%), în vederea stabilirii gradului de compactare

$$g_c = \frac{du_{ef}}{du_{max} P.M.} \times 100$$

4. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Art. 8. MASURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie din piatra sparta se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor stratului de fundatie din balast in conformitate cu prevederile Caietelor de Sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

Inainte de inceperea lucrarilor pentru straturile de fundatie se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a acestora.

Inainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrari pentru drenarea apelor din fundatie.

La executia stratului de fundatie pe intreaga latime a drumului, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apei in afara suprafetei de lucru, in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau deasupra terenului in cazul rambleelor.

In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatra sparta se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de lucru functie de sursa folosita, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

Art. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATULUI DE FUNDATIE

Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa efectueze experimentarea executarii stratului de fundatie.

Experimentarea se va face pe tronsoane de proba de min. 30m cu latimea de cel putin 3,5 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea in conditii de executie curenta pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin Caietul de sarcini, daca grosimea prevazuta in proiect se poate realiza intr-un singur strat sau doua si reglarea utilajelor de raspandire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafatare corecta.

Compactarea de proba se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a fundatiei ce poate fi realizat;
- conditiile de compactare
- eficacitatea utilajelor
- intensitatea de compactare Q/S, in care :

Q este volumul materialului pus in opera in unitatea de timp (ora, zi) , in mc

S este suprafata compactata in intervalul de timp dat, in mp.

Partea din tronsonul executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

Caracteristicile obtinute pe sectorul experimentalse vor consemna in registrul de santier pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

Art. 10. METODA DE EXECUȚIE

Piatra sparta se aterne cu un repartizator, cu o eventuala completare a cantitatii de apa, corespunzatoare umiditatii optime de compactare. Asternerea si compactarea se fac la sablon cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire, evitandu-se supraumezirea locala.

Compactarea stratului de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se tehnologia stabilita.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate pe toata grosimea stratului, se completeaza cu acelasi material, se reniveleaza si se cilindreaza.

Este interzisa executia stratului de fundatie cu piatra sparta inghetata.

Pana la astemerea stratului imediat superior, stratul de fundatie din piatra sparta astfel executat, se acopera cu material de protectie (nisip sau savura).

Art. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII ȘI A CAPACITĂȚII PORTANTE PENTRU STRATUL DE FUNDATIE

In timpul executiei stratului de fundatie din piatra sparta, se vor face verificarile si determinarile aratate in tabelul 6 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD31 -2002.

Pentru spatiile inguste se va determina modulul de deformatie liniar.

Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrica a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima in stare uscata)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Tabelul 6

Nr. crt	Procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima la locul de punere in lucru	Metode de verificare conform
1.	Inercarea Proctor modificat	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umiditatii de compactare	Minim 3 probe la o suprafata de 2000mp de strat.	SR EN 1097-5
3.	Determinarea grosimii stratului compactat	zilnic	-
4.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren	1 test la fiecare 250m de platforma executata	STAS 1913/15-STAS 12288
5.	Verificarea compactarii prin incercarea cu piatra in fata compresorului	minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp	STAS 6400
6.	Grinda Benkelman (capacitate portantă)	<0.8mm Coeficientul de variatie la masuratori < 35% Testare la fiecare 25m	Normativ CD 31

5. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

Art. 12. VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificarea calitatii materialelor se face in conformitate cu tabelul 5 din prezentul Caiet de Sarcini. Calitatea acestora trebuie sa fie in conformitate cu conditiile de admisibilitate impuse pentru fiecare tip si sort de material.

Art. 13. VERIFICAREA COMPACTARII ȘI CAPACITATEA PORTANTĂ

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea încheștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

13.2. Straturile de fundație din piatră spartă trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

- 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95%, în toate punctele de măsurare.

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație, din piatră spartă, se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman, placă statică sau dinamică, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Tabelul 7

	Valoarea admisibila a deformatiei elastice (1/100 mm)	Modul de deformație static Ev2 (MN/m2)	Modul de deformație dinamic Evd (MN/m2)
<i>Piatră spartă</i>	120	100	70

Capacitatea portanta la nivelul superior al straturilor de fundatie se considera realizata daca valorile deformatiilor elastice masurate nu depasesc valoarea deformatiei elastice admisibile mentionate in Normativul CD 31.

Pentru spatii inguste se va determina modulul de deformatie liniara.

Art. 14. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR SUPRAFETEI

Verificarea suprafetei fundatiei se efectueazi cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime astfel:

- in profil longitudinal verificarea se efectueaza in axul benzii de circulatie; denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, fata de cotele proiectate;
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor indicate in proiect; denivelarile admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, fata de cotele proiectate.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decat cele prevazute in prezentul Caiet de Sarcini, se va proceda la corectarea suprafetei fundatiei.

Art. 15. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

a) Grosime

Grosimea fiecărui strat se va verifica la intervale de minimum 200 m. Toleranțele maxime admise la grosime sunt de ± 20 mm. Grosimea se poate determina prin măsurarea cu o vergea metalică etalon. Grosimea

obținută este media valorilor măsurate obținute pentru fiecare tronson finisat și pregătit pentru așternerea următorului strat rutier.

b) Lățimea

Abaterea admisibilă la lățimea de proiectare este de ± 5 cm, măsurată pe profilele transversale.

c) Panta

Toleranța admisă pentru panta transversală va fi de $\pm 4\%$, măsurată la fiecare 20 metri de la firul întins.

6. RECEPTIA LUCRARILOR

Art. 16. RECEPTIA ÎN FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 492/2018 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si conditiilor de admisibilitate privind calitatea materialelor si lucrarilor impuse de proiecte si de caietul de sarcini, precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" de receptie pe faza in registrul de lucrari ascunse.

Art. 17. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminară se face odată cu receptia preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 343 cu modificarile si completarile ulterioare.

7. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protectia muncii republicata in Monitorul Oficial al romaniei nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca.
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile, cu completarile si modificarile ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerintele minim de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 si Ministerul Sanatatii Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protectie a muncii”
- „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/ sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat in Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.

- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,

ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI

MIXTURI ASFALTICE CILINDRATE

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI	4
Secțiunea 1 Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale.....	4
Definiții și terminologie.....	4
Secțiunea 3 Referințe normative.....	6
CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE	10
Secțiunea 1 Agregate.....	10
Secțiunea 2 Filer.....	13
Secțiunea 3 Lianți.....	13
Secțiunea 4 Aditivi.....	15
CAPITOLUL III MIXTURI ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE	16
Secțiunea 1 Compoziția mixturilor asfaltice	16
Secțiunea 2 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice.....	19
Secțiunea 3 Caracteristicile straturilor gata executate.....	22
CAPITOLUL IV PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE	25
Secțiunea 1 Prepararea și transportul mixturilor asfaltice.....	25
Secțiunea 2 Lucrări pregătitoare.....	26
Secțiunea 3 Așternerea mixturii asfaltice.....	27
Secțiunea 4 Compactarea mixturii asfaltice. Sector experimental.....	29
CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	30
Secțiunea 1 Controlul calității materialelor.....	31
Secțiunea 2 Controlul procesului tehnologic.....	31
Secțiunea 3 Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice	32
Secțiunea 4 Verificarea elementelor geometrice.....	33
CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR	33
Secțiunea 1 Recepția pe faze determinante	33
Secțiunea 2 Recepția la terminarea lucrărilor. Protecția muncii	33
Secțiunea 3 Recepția finală	34
ANEXE	3
5	
ANEXA A (normativă) Harta cu zonele climatice	36
ANEXA B Determinarea absorbției de apă	37

LISTA TABELE:

Tabel 1- Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură	5
Tabel 2- Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură	5
Tabel 3- Mixturi asfaltice pentru stratul de bază.....	6
Tabel 4- Documente de referință.....	7
Tabel 5- Site.....	10
Tabel 6- Zona de granulozitate a compoziției necesare - site din seria de bază plus seria 1	11
Tabel 7- Zona de granulozitate a compoziției stabilite - site din seria de bază plus seria 2 (Tabel 2 SR EN 13108-1)	11
Tabel 8- Condiții generale ale granulozității conform SR EN 13043.....	11
Tabel 9- Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.....	12
Tabel 10- Nisip de concasaj sort 0-4mm, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice	13
Tabel 11- Nisip natural (0-4) utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice	13
Tabel 12- Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.....	16
Tabel 13- Limitele procentelor de agregate și filer	18
Tabel 14- Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase.....	18
Tabel 15- Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate.....	18
Tabel 16- Conținut recomandat de lia.....	19
Tabel 17- Raportul filer-liant	1
Tabel 18- Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall	2
Tabel 19- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice	2
Tabel 20- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice	2
Tabel 21- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice	2
Tabel 22- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate (SR EN 13108-5).....	22
Tabel 23- Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice.....	23
Tabel 24- Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice.....	23
Tabel 25- Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase.....	24
Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice.....	25
Tabel 27- Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare	27
Tabel 28- Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri	29
Tabel 29- Abateri față de dozajul optim.....	31
Tabel 30- Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice.....	31

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Secțiunea 1

Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

Art. 1. Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

Art. 2. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din SR EN 13108 și vor fi stabilite în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic.

Art. 3. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art. 4. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme:

- AND 605/2016 – Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă;
- SR EN 13108-1: - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice (pentru straturi de uzură, de legătură și de bază);
- SR EN 13108-5: - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.

Definiții și terminologie

Art. 5. Mixtura asfaltică la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, de regulă prin compactare la cald.

Art. 6. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Art. 7. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură sau de rulare;
- stratul inferior, denumit strat de legătură.

Art. 8. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor rutiere la drumuri, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art. 9. Denumirea simbolică a mixturilor asfaltice se va face pe baza caracteristicilor curbei granulometrice respectiv tipul de mixtură, mărimea granulei maxime și clasa tehnică a drumului. Pentru identificarea mixturii, se va specifica clasa de penetrație a bitumului în funcție de zona climatică și de trafic.

Art. 10. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară îmbrăcăminței, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor

legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest caiet de sarcini.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- **MAS** - mixturi asfaltice stabilizate de tip „stone mastic asphalt” SMA, cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic, conform SR EN 13108-5;

Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură se notează conform tabelului 1, în funcție de caracteristicile curbei granulometrice, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, recomandandu-se și clasele tehnice ale drumurilor și străzilor unde se pot folosi.

Tabel 1 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Tabelul 1 — Sinleza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 — versiunea engleză (franceză)*)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ III, IV	8**] 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8**] 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică pomasă MAP Φ	MAP Φ rul. liant	PA (ED, EBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III/ I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4

*) Notarea va fi urmată de date referitoare la eventualii aditivi

**) BAB nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona circoscripă a drumurilor naționale

Art. 11. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuția stratului de legătură, se vor folosi betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se notează conform tabelului 2 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, clasa tehnică a drumului.

Tabel 2- Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură.

0	1	2	3	4	5	6
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
8	Anrobet bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobet bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobet bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

Art. 12. Mixturile asfaltice prevăzute pentru construcția stratului de bază vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru stratul de bază, se vor folosi betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13108-1.

Acestea se notează conform tabelului 3 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, clasa tehnică a drumului.

Tabel 3 – Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

0	1	2	3	4	5	6
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

Art. 13. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform normativului SR EN 13108 și AND 605/2013;
- straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179, STAS 6400 și SR 1120;
- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- strat de fundație din beton amestec optimal pentru drumuri de clasă tehnică V;
- îmbrăcăminte din beton de ciment existentă.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment și pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Art. 14. Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.

Art. 15. Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20 și uzuațelor din România.

Secțiunea 3

Referințe normative

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini (tabel 4). Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Tabel 4- Documente de referință.

- SR EN 933-1:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
- SR EN 933-2:1998	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
- SR EN 933-3:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficientul de aplatizare.
- SR EN 933-4:2008	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
- SR EN 933-5:2001/A1:2005	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.
- SR EN 933-7:2001	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate.
- SR EN 933-8:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
- SR EN 933-9+A1:2013	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Aprecierea fineții, încercare cu albastru de metilen.
- SR EN 1097-1:2011	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1 ; Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
-SR EN 1097-2:2010	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles.
-SR EN 1097-6:2013	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei.
-SR EN 1367-1:2007	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț- dezgheț.
-SR EN 1367-2:2010	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu.
-SR EN 12591:2009	- Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
-SR EN 12593:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
-SR EN 1426:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.

-SR EN 1427:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
-SR EN 1744-1+A1:2013	-Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiză chimică
-SR EN 12607-1:2015	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
-SR EN 12607-2:2015	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
-SR EN 12697-1:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
-SR EN 12697-2+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității
-SR EN 12697-3:2013	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Recuperarea bitumului cu evaporatorul rotativ.
-SR EN 12697-4:2005	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloana de fracționare
-SR EN 12697-5:2010/AC:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
-SR EN 12697-6:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-8:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase
-SR EN 12697-10:2002/AC:2007	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 10: Compactibilitatea.
-SR EN 12697-11:2012	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
-SR EN 12697-12:2008/C91:2008	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-13:2002/AC:2002	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii.
-SR EN 12697-14:2002/AC:2002	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 14: Conținutul de apă.
-SR EN 12697-15:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 15: Determinarea sensibilității la segregare.
-SR EN 12697-16:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 16: Abraziunea prin pneuri cu cuie.
-SR EN 12697-17+A1:2007	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtura asfaltică drenantă.
-SR EN 12697-18:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
-SR EN 12697-19:2012	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
-SR EN 12697-20:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 20: Încercare de amprentare pe epruvete cubice și cilindrice.
-SR EN 12697-21:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 21: Încercarea de amprentare pe plăci.

-SR EN 12697-22+A 1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.
-SR EN 12697-23:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-24:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald: Partea 24: Rezistența la oboseală.
-SR EN 12697-25-2006	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: încercare la compresiune ciclică.
-SR EN 12697-26:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
-SR EN 12697-27:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor
-SR EN 12697-28:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.
-SR EN 12697-29:2003	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-30:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.
-SR EN 12697-31:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confectionarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
-SR EN 12697-32+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 32: Compactarea mixturii în laborator cu compactorul cu vibrator.
-SR EN 12697-33+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu placă.
-SR EN 12697-34:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercare Marshall.
-SR EN 12697-35+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
-SR EN 12697-36:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimii stratului de uzură.
-SR EN 12697-38:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 38: Aparatură comună, calibrare și etalonare.
-SR EN 12697-39:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 39: Conținut de liant prin calcinare.
-SR EN 12697-40:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 40: Permeabilitate în situ.
-SR EN 13108-1:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
-SR EN 13108-5:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.
-SR EN 13108-20:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
-SR EN 13108-21:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.

-SR EN 13036-1:2010	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte prin tehnica volumetrică a petei.
-SR EN 13036-4:2012	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul.
-SR EN 13036-7:2004	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcăminților rutiere: încercarea cu dreptar.
-SR EN 13043:2003/AC:2004	- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
-SR EN 13808:2013	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
-SR EN 14023:2010	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri.
-SR 61:1997	- Bitum. Determinarea ductilității.
-SR 179:1995	- Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
-SR 1120:1995	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
-SR EN 13473-1:2004	-Caracterizarea texturii îmbrăcăminte unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.
-SR 4032-1:2001	- Lucrări de drumuri. Terminologie.
-SR 8877-1:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 1 : Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
-SR 8877-2:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-vascozității Enqler a emulsiilor bituminoase.
-SR 10969:2007	- Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda
- STAS 539-79	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
- STAS 863-85	- Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
-STAS 1598/1-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
-STAS 1598/2-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
- STAS 2900-89	- Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- STAS 6400-84	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
-STAS 10473/1-87	- Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
-Legea 10	-Legea calității lucrărilor
-Ordine MT/MI nr.411/1112/2000	-Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației în zona drumului public.
-Legea 319/2006	-Legea securității și sănătății în muncă
-Legea 307/2006	-Prevenirea și stingerea incendiilor
-OUG 195/2005	-Protecția mediului
-AND 605-2013	-Normativ mixture asfaltice executate la cald (revizuire 2013)

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1 Agregate

Art. 16. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform specificațiilor SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urmă de degradare rezistente la îngheț-dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

Art. 17. Conform SR EN 13043, sitele utilizate trebuie să aparțină fie seriei de bază plus seria 1, fie seriei de bază plus seria 2. Nu se permite să se combine sitele din seriile 1 și 2. Raportul dintre cea mai mare dimensiune D și cea mai mică dimensiune d , nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

Tabel 5- Site

Seria de baza (mm)	Seria de baza + seria 1 (mm)	Seria de baza + seria 2 (mm)
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5.6(5)	-
8	-	6.3(6)
-	8	8
-	-	10
-	11.2(11)	-
-	-	12.5(12)
16	-	14
-	16	16
-	-	20
31.5(32)	22.4(22)	-
-	31.5(32)	31.5(32)
-	-	40
-	45	-
63	63	63
NOTĂ – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate		

Tabelele 6 sau 7, conform SR EN 13108-1 stabilesc limitele de granulozitate pentru betoanele asfaltice. Procentele de treceri prin sitele D , 2 mm și 0,63 mm ale zonei de granulozitate aleasă nu trebuie să depășească valorile maxime și minime indicate în tabelele de mai jos:

Tabel 6- Zona de granulozitate a compoziției necesare - site din seria de bază plus seria 1

(Tabel 1 SR EN 13108-1)

D	4	5(5.6)	8	11(11.2)	16	22(22.4)	32(31.5)
Sită (mm)	Treceri prin sită, % din masă						
1.4D	100	100	100	100	100	100	100
D	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100
2	50...85	15...72	10...72	10...60	10...50	10...50	10...50
0.063	5...17	2...15	2...13	2...12	0...12	0...11	0...11

**Tabel 7- Zona de granulozitate a compoziției stabilite - site din seria de bază plus seria 2
(Tabel 2 SR EN 13108-1)**

D	4	6(6.3)	8	10	12(12.5)	14	16	20	32(31.5)
Sită (mm)	Treceri prin sită, % din masă								
1.4D	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D	90...100	90...100	90...100	90...150	90... 100	90...100	90...100	90...100	90...100
2	50...85	15...72	10...72	10...60	10...55	10...50	10...50	10...50	10...50
0.063	5...17	2.5...5.00	2...13	2...12	0...12	0...12	0...12	0...11	0...11

Procentele de treceri prin sitele D, 2 mm și 0.063 mm ale zonei de granulozitate aleasă nu trebuie să depășească valorile maxime și minime din tabelele prezentate.

Zona de granulozitate a compoziției stabilite trebuie să se încadreze în seria de bază plus 1 sau seria de bază plus seria 2. Sita opțională fină (sub 2 mm) trebuie să fie aleasă dintre următoarele site : 1; 0.5, 0.25 și 0.125 mm.

Tabelul 8 - Condiții generale ale granulozității conform SR EN 13043

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere (în masă) %					Categorie G
		2 D	1,4 D ^a	D ^b	d	d/2 ^a	
Agregat grosier	D>2	100	100	Între 90 și 99	Între 0 și 10	Între 0 și 2	G _c 90/10
		100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 15	Între 0 și 5	G _c 90/15
		100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 20	Între 0 și 5	G _c 90/20
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 15	Între 0 și 2	G _c 85/15
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 20	Între 0 și 5	G _c 85/20
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 35	Între 0 și 5	G _c 85/35
Nisip	D≤2	----	Între 98 și 100	Între 85 și 99	----	----	G _F 85
Amestec agregat	D≤45 și d = 0	100	Între 98 și 100 Între 98 și 100	Între 90 și 99 Între 85 și 99	----	----	G _A 90 G _A 85

^a Atunci când sitele calculate 1,4 D și d/2 nu corespund sitelor exacte din seria ISO 565:1990 R20, trebuie adoptate sitele cele mai apropiate.

^b Atunci când procentul reținut pe D este < 1% în masă, producătorul trebuie să declare și să documenteze granulozitatea tip cu sitele D, d, d/2 și cu sitele seriei de bază plus seria 1 sau ale seriei de bază plus seria 2, cuprinse între d și D.

^c Pentru Agregat grosier din clasa de granulozitate de o singură dimensiune d/D, în care D < 2d, din categoria G_c 85/15, G_c 85/20 și G_c 85/35, valorile procentului trecut prin D poate fi micșorat cu 5% pentru utilizări

sau aplicații particulare.

Art. 18. Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico - mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 9-11.

Tabel 9 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), % , max. — trecere pe sita inferioară (d_{min}), % , max.	1-10 ($G_{90/10}$) 10	SR EN 933-1
2 (1)	Coefficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
3 (1)	Indice de formă, % , max.	25 (S_{125})	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, % , max.	1,0 ($f_{1,0}$)/0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistență la fragmentare, coeficient LA, % , max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III	20 (LA_{20})
		cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	25 (LA_{25})
7.	Rezistență la uzură (coeficient micro-Deval), % , max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III	15 (M_{DE} 15)
		cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	20 (M_{DE} 20)
8 (2)	Sensibilitate la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet: — pierderea de masă (F), % , max. — pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), % , max.	2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9 (2)	Rezistență la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.	6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, % , min. (pentru cribluri provenind din roci debitate)	95 ($C_{95/1}$)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu — SR EN 1367-2

Tabelul 6 — Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), % , max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: — corpuri străine	nu se admit	vizual
4.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % , max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5.	Calitatea particulelor fine (valoare de albastru), max. *	2	SR EN 933-9

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%.

Tabelul 7 — Pietrisuri utilizate la fabricarea milturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș surtat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), % , max. — trecere pe sita inferioară (d_{min}), % , max.	1-10 10(G_c 90/10)	1-10 10(G_c 90/10)	SR EN 933-1
2	Conținut de particule sparte % , min	—	90 ($C_{90/1}$)	SR EN 933-5
3 ⁽¹⁾	Coefficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4 ⁽¹⁾	Indice de formă, % , max.	25 (S_{25})	25 (S_{25})	SR EN 933-4
5	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admite	nu se admite	SR EN 933-7 și vizual
6	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, % , max.	1,0 (f_{10})*0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 (f_{10})*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7	Rezistența la fragmentare coeficient LA % , max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III	—	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	25 (LA_{25})	
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), % , max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—II	—	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	15 (M_{DE} 15)	
9 ⁽²⁾	Sensibilitatea la îngheț-dezghet — pierderea de masă (F), % , max.	2 (F_2)	2 (F_2)	SR EN 1307-1
10 ⁽²⁾	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %	0	0	SR EN 1367-2

* Agregate cu granule de max. 8 mm.

⁽¹⁾ Forme agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

⁽²⁾ Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu — SR EN 1367-2

Tabelul 8 — Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea milturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate — rest pe sita superioară (d_{max}), % , max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuuă	SR EN 933-1
3	Coefficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: — corpuri străine — conținut de humus (culoarea soluției de NaOH) , max.	nu se admite galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, % , min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{90}/d_{10}$, unde:
 d_{90} = diametrul ochiului sitei prin care trec 90% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Note:

1. Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5 % .

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

Art. 19. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri

pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Art. 20. Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de performanță cu performanțele produsului și certificat de conformitate, împreună cu rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Art. 21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor natural sunt conform SR EN 933-2, pentru setul de site de bază + setul de site 1.

Art. 22. Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 9, 10 și 11, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500 t pentru pietriș sortat și pietriș concasat;
- 200 t pentru nisip natural și nisip obținut prin concasarea agregatelor de balastieră;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră);
- 1000 t pentru cribluri.

Secțiunea

2

Filer

Art. 23. Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și STAS 539.

Art. 24. La aprovizionare, filerul va fi însoțit de Declarația de performanță cu performanțele produsului și după caz, certificatul de conformitate împreună cu rapoartele de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 t.

Art. 25. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

Art. 26. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Secțiunea

3

Lianți

Art. 27. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70, și 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Națională NB și art.29 respectiv art. 30 ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Națională NB și art. 30.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 și 45/80;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumuri modificate 45/80 cu penetrație mai mare de 65 (1/10 mm);

- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Art. 28. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB, și SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;

Art. 29. Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

Art. 30. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11 sau normativul NE 022.

Art. 31. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120°C....140°C, iar cel modificat de minimum 140°C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru.

Art. 32. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SREN 13808.

Art. 33. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 33 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t bitum/bitum modificat din același sortiment;
- 100 t emulsie bituminoasă din același sortiment.

Secțiunea

4

Aditivi

Art. 34. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.

Art. 35. Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este „un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice”.

Față de terminologia din SR EN 13108 - 1, în acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produșii care se adaugă direct în bitum și care nu modifica proprietățile fundamentale ale acestuia.

Art. 36. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

Art. 37. Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi agrementul tehnic.

CAPITOLUL III MIXTURI ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1 Compoziția mixturilor asfaltice

Art. 38. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

Art. 39. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11 — Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mături asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică porcasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobet bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobet bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobet bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

Art. 40. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural, este în proporție de maxim:

- 25% pentru BA;
- 50% pentru BAD,

Art. 41. Limitele procentelor de agregate sunt conform:

- tabelului 13 pentru mixturi asfaltice tip betoane asfaltice, destinate straturilor de uzură, legătură și bază;
- tabelului 15 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Art. 42. Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 14 pentru mixturile tip beton asfaltic, în tabelul 15 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Art. 43. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un

laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 16. În cazul în care, din studiul de compoziție rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 16, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Art. 44. Limitele recomandate pentru conținutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 16 și au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m^3 . Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650/d$, unde „ d ” este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul Antreprenorului) a agregatelor inclusiv filer (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m și se determină conform SREN 1097-6.

Art. 45. Raportul filer - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul caiet este conform tabelului 17, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0 ...0,1 mm.

Art. 46. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre sau granule cu celuloză, acestea se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 47. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Compoziția de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secțiunea 1), stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 30);

Art. 48. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform Tabel 34.

Art. 49. În execuție, este obligatorie transpunerea compoziției pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării compoziției stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

Art. 50. În tabele următoare (12..14) sunt prezentate conținutul granulometric și de lianți recomandat pentru mixturile asfaltice:

13. Limitele procentelor de agregate și filer.
14. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice și anrobate bituminoase.
15. Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate.
16. Conținutul recomandat de liant

Tabelul 12 — Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură			Strat de legătură	Strat de bază	
		BA8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
2	Filer și fracțiunea (0,125...4 mm), %	Diferența până la 100					
3	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	36...61	55...72	57...73	40...63

Tabelul 13 — Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic și anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933 2, mm	BA8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	—	—	—	—	—	100
31,5	—	—	—	100	100	90...100
22,4	—	—	100	90...100	90...100	92...94
16	—	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	—	—	—	—
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...45	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

Art. 46 — Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

- tabelului 13 — pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rolare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 — pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 — pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 14 — Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	treceri, %	
	22,4	—	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 — Zona granulometrică
a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceri, %
22,4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

Tabelul 16 — Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mazăre
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

Secțiunea 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art. 51. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art. 52. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Art. 53. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 18, 19, 20, 21.

Art. 54. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B la normativul AND 605.

Art. 55. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 19, 20, 21, 22. Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativul AND 605 sunt următoarele:

- **Rezistența la deformații permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:
 - *Viteza defluaj și sfluajul dinamic* al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - *Viteza de deformare și adâncimea fâgașului*, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- **Rezistența la oboseală**, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SREN 12697-24;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;
- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabel 19 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice.

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de uzură/clasă tehnică drum	
		I - II	III - IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % maxim	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, um/m, maxim - viteza de deformare la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, um/m/ciclu, maxim	20 000 1	30 000 2
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4600	4100
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60°C (ornieraj) - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri, max - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max	0,5 5	0,7 7

Tabel 20 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de legătură /clasa tehnică drum	
		I - II	III - IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5

1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)	20000 2	30000 3
	- deformația la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim		
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^6$, minim	100	150

Tabel 21 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de bază /clasa tehnică drum	
		I - II	III - IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	7,5	8,5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic)		
	- deformația la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^6 10^6$, minim	100	150

Notă: Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 19, 20 și 21 sunt stabiliți ca nivel de performanță minimală pentru mixturile analizate în condiții de laborator și nu sunt identici cu valorile modulilor de elasticitate dinamică utilizați la dimensionarea sistemelor rutiere conform Normativului PD 177 "Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)".

Art. 56. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 19 și 22.

Art. 57. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 1269730 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei. Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8. Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabel 22- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate (SR EN 13108-5)

Nr. crt.	Caracteristica	MAS 8	MAS 12,5 MAS 16
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall,%		3...6

2	Volum de goluri umplut cu bitum, %		77...83
3	Test Shellenberg, %, maxim		0,2
4	Sensibilitate la apă, % minim		80

Secțiunea 3

Caracteristicile straturilor gata executate

Art. 58. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare, și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

Gradul de compactare, și absorbția de apă

Art. 59. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Nota: Densitatea aparentă se determină conform SR EN 12697-6.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 1269730 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în normativul AND 605, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art. 60. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

Art. 61. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate.

Art. 62. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în normativul AND 605-2013, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabel 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % voi.	Grad de compactare, % minim
1.	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 12,5; MAS 16	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos BAR 16	3...6	97
4.	Beton asfaltic BA 12,5; BA 16; BAPC 16	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis BAD 25; BADPC 25; BADPS 25	3...8	96
6.	Anrobat bituminos, AB 25; ABPC 25; ABPS 25	2...8	96

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art. 63. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 7 zile după așternere.

Art. 64. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 19.

Elemente geometrice

Art. 65. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 24.

Tabel 24- Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, cm, minim: - strat de uzură cu granule de minim 12,5 mm cu granule de minim 16 mm - strat de legătură cu granule de maxim 25 mm	4,0 4,0 6,0 8,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea Minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat - abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	sub forma acoperiș conform STAS 863 panta unica	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim	<7%	±5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.			

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 66. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm.

Art. 68. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

-strat uzură (rulare) cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale ;

Tabel 25- Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	
1	Planeitatea în profil longitudinal Indice de planeitate, IRI, m/km; - drumuri de clasă tehnică I.,II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	 <1,0 <1,5 <2,5 <3,0	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina în punctele de maxim.
2	Planeitatea în profil longitudinal. Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3m, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	 <3,0 <4,0 <5,0	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	±1,0	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4	Rugozitatea suprafeței		
4.1.	Aderența suprafeței. Încercarea cu pendul (SRT) -unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	 >80 >75 >70	SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, (pata de nisip): - adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	 >1,2 >0,8 >0,6	SR EN 13036-1

4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD: - adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (uGT): - drumuri de clasă tehnică I-II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	>0,67 >0.62 >0.57	SREN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsura Grip Tester
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	

NOTA 1: Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2: Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3: Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică. Aderența se determină cu metoda cu pendulul SRT. În

In caz de litigiu se determină aderența cu pendulul.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5... 10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAPITOLUL IV PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

Secțiunea 1

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art. 69. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capacității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate m se face cu respectarea standardelor, reglementărilor tehnice naționale și legislației aplicabile.

Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21.

Art. 70. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a

aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. In acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate naturale	Mixtura asfaltică la ieșirea din
	Temperatura, °C		
Bitum rutier neparafinos	160-170	160-170	160-175
Bitum modificat cu polimeri	170-180	170-190	170-180

Art. 71. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanța și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 27.

Art. 72. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 73. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Art. 74. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fillerului cu liantul bituminos.

Art. 75. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Art. 76. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante acoperită cu prelată.

Secțiunea 2

Lucrări pregătitoare

Art. 77. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice.

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

In cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor normativului AND 547 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia

cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Art. 78. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic (conform proiectului de execuție).

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă remedierea defecțiunilor din structura rutieră existentă sau acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico - economice.

Secțiunea 3

Așternerea mixturii asfaltice

Art. 79. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată.

Art. 80. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

Art. 81. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art. 82. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare - finisoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Art. 83. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Aceasta operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 90.

Art. 84. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 32. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

Art. 85. Pentru mixtura asfaltică stabilizată (MAS), se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.27.

Tabel 27-Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
bitum rutier neparafinos, tip: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	110
bitum modificat cu polimeri, clasa: 25/55 45/80 40/100	165	160	
	160	155	120
	155	150	120

Art. 86. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Art. 87. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Art. 88. Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art. 89. În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 90. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

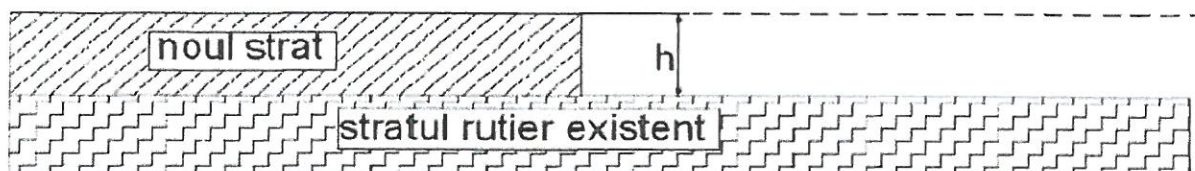
Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa între țesut.

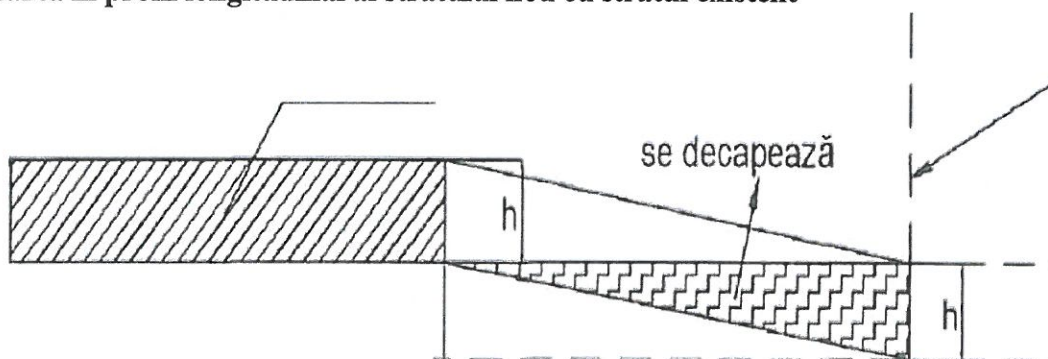
Art. 91. Legătura longitudinală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu pantă de 0,5% (fig. a,b).

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45° (fig. c). Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

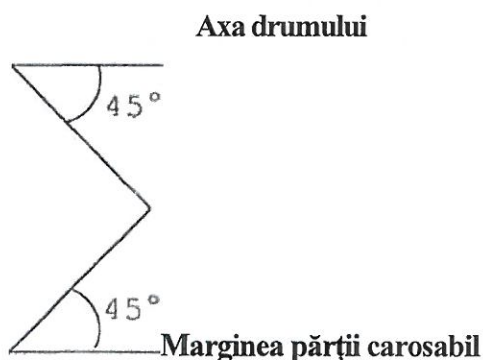
a) Profil în lung pe un sector ce se reabilitează



b) Racordarea în profil longitudinal al stratului nou cu stratul existent



c) Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent



Art. 92. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămînții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic sau peste iarnă (și în situația fără trafic).

Art. 93. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

Secțiunea 4

Compactarea mixturii asfaltice

Art. 94. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

Art. 95. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de trecere ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Art. 96. Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Art. 97. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 23.

Art. 98. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 28.

Art. 95. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea îmbrăcăminții.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorturi de protecție.

Tabelul 28 – Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.

Tipul stratului	Atelier de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri	Compactor cu rulouri	Compactor cu rulouri
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Art. 96. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele

repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

Art. 97. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

Secțiunea 1

Controlul calității materialelor

Art. 98. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Secțiunea 2

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

Art. 99. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- Funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*

- Funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

Art. 100. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: *permanent.*

Art. 101. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic.*

Art. 102. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea

liantului (șarja albă): zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a amestecurilor asfaltice;

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
- compoziția amestecului asfaltic (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de amestec prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.

Art. 103. Verificarea calității amestecului asfaltic se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de amestec asfaltic: 1 probă/400 tone amestec fabricat, sau 1/700 tone amestec fabricat în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin una pe zi din fiecare tip de amestec, astfel:

- compoziția amestecului asfaltic, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini.

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 30.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției amestecurilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 29, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizicomecanice prevăzute în prezentul normativ și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

Tabel 29- Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sită de, mm	31.5	±5
	25	±5
	22,4	±5
	16	±5
	12.5	±5
	8	±5
	4	±4
	2	±4
	1	±3
	0.125	±1.5
	0.063	±1.0
Bitum	±0.2	

Art. 104. Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de amestec și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabel 30- Tipul și frecvența încercărilor realizate pe amestecuri asfaltice.

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul amestecului asfaltic
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall Conform tabel 18	Amestecurile asfaltice pentru stratul de uzură tip BA, BAR, de legătură tip BAD și de baza AB indiferent de clasa tehnică a drumului.

		Conform tabel 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
		Caracteristici conform tabel 18, 19 și 22	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristici conform tabel 20 și 21	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
2.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate > 80 tone/oră dar cel puțin 1 probă pe zi din fiecare tip de mixtură;	Compoziția mixturii conform Art. 102, și Art. 103	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate.
		Conform tabel 22	Mixturi asfaltice stabilizate
3.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați - min. 1/lucrare în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20 000 m ² executați	Conform tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
4.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați - min. 1/lucrare în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20 000 m ² executați	Conform tabel 19 pentru rata de orniere și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 63 și art. 64	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasa tehnică I, II și III, IV
5.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 24	Toate straturile executate
6.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 25	Toate straturile executate
7.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei	

Secțiunea 3

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 105. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

- carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la orneraj
- carote Ø 100 mm sau plăci de min.(400 x 400 mm) sau carote de Ø 200 mm (în suprafața echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției - la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

Art. 106. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art. 107. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

Secțiunea 4

Verificarea elementelor geometrice

Art. 108. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, Tabel 23 și conform Tabel 24.
- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului, privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare.

Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de ± 1 mm/m.

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2,5\%$.

CAPITOLUL VI RECEPȚIA

LUCRĂRILOR
Secțiunea 1
Recepția pe faze determinante

Art. 109. Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătură și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

Secțiunea 2
Recepția la terminarea lucrărilor.

Art. 109. Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Art. 110. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se fac conform art. 108

Art. 111. În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de cerințele art. 110 se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

Art. 112. În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

Secțiunea 3
Recepția finală

Art. 113. Constructorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în Anexa 2, precum și remedierii neconformităților cuprinse în Anexa 3 la Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

Art. 114. În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

Art. 115. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale, antreprenorul va prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, pentru confirmarea comportării în exploatare a lucrărilor executate.

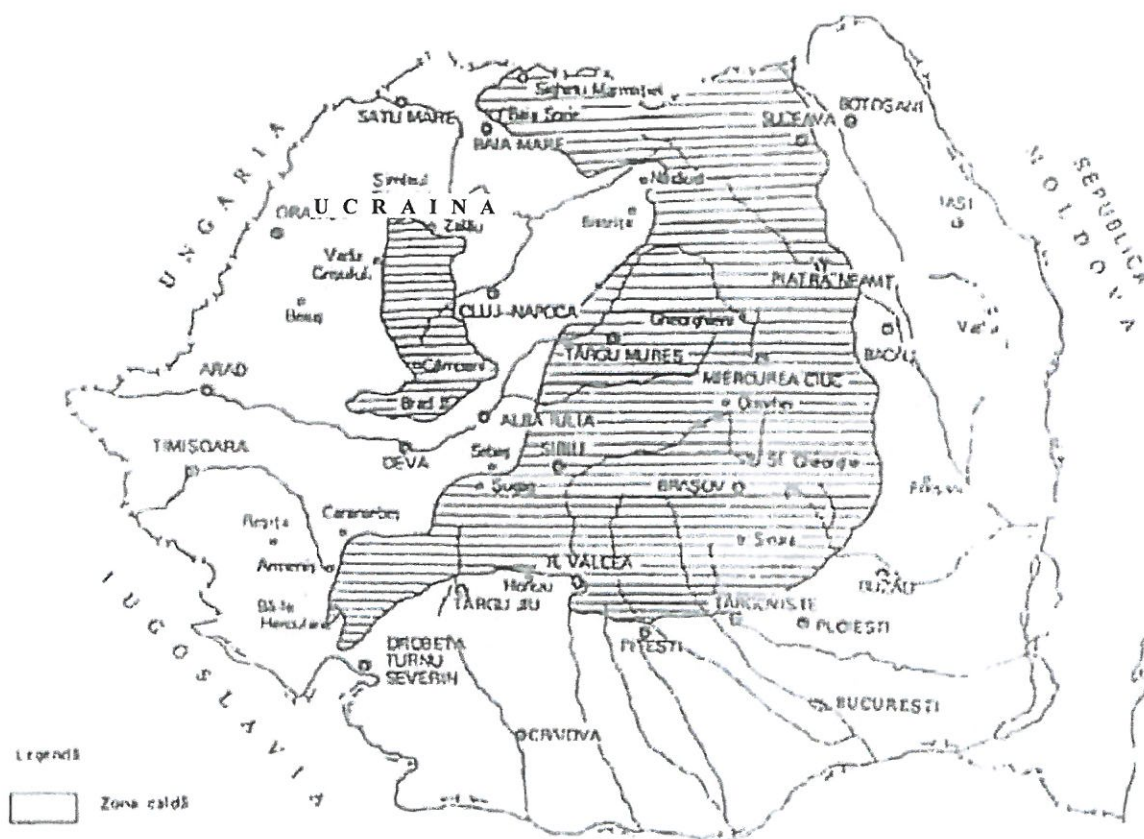
Art. 117. Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

Întocmit,

ing. Liviu Chelariu

ANEXE

ANEXA A (normativă) Harta cu zonele climatice



ANEXA B

Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtura asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

B1 Aparatură

- Etuva;
- Balanța hidrostatică cu sarcina maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20°C până la masă constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20°C ± 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_i) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_i - m_u}{\rho_w} \text{ (cm}^3\text{)}$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20°C ± 1 °C se așează capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20°C ± 1°C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor

:

$$V_f = \frac{m_3 - m}{\rho_w} \text{ (cm}^3\text{)}$$

B3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule.

Întocmit,

ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI

SEMNALIZARE RUTIERĂ VERTICALĂ

Cuprins

1. GENERALITĂȚI	3
1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	3
1.2. PREVEDERI GENERALE	3
2. TIPURI DE INDICATOARE	3
2.1. FORME, CULORI, SIMBOLURI ALE INDICATOARELOR	3
3. CONFEȚIONAREA INDICATOARELOR	5
4. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR	6
4.1. INDICATOARE DE AVERTIZARE, REGLEMENTARE, INTERZICERE SAU RESTRICȚII ȘI OBLIGARE	7
4.2. INDICATOARE DE ORIENTARE ȘI INFORMARE	7
5. CONDIȚII DE CALITATE ALE FOLIEI RETROREFLECTORIZANTE	8
5.1. GENERALITĂȚI	8
5.2. ANALIZE FOTOMETRICE	9
5.3. CARACTERISTICI MECANICE	11
5.4. DOCUMENTE DE CERTIFICARE A CALITĂȚII PENTRU FOLII RETROREFLECTORIZANTE.	12
6. CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STÂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR	12
7. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA INDICATOARELOR	12
7.1. CONTROLUL CANTITĂȚILOR	13
7.2. RECEPȚIA	13
8. PROTECȚIA MUNCII	13

1. GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția indicatoarelor de semnalizare rutieră și la recepția acestora.

Acesta cuprinde clasificări după dimensiuni, simboluri, forme, prescripții tehnice precum și alte condiții ce trebuie îndeplinite de indicatoarele rutiere în vederea utilizării lor pentru semnalizarea drumului ce urmează a se reabilita.

1.2. PREVEDERI GENERALE

Confecționarea indicatoarelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standardelor în vigoare.

Producătorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat ca la cererea beneficiarului să efectueze pe cheltuiala sa verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Producătorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune înlocuirea indicatoarelor necorespunzătoare și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările legale în vigoare.

2. TIPURI DE INDICATOARE

2.1. FORME, CULORI, SIMBOLURI ALE INDICATOARELOR

Formele și simbolurile indicatoarelor sunt prezentate în caietul de sarcini.

2.1.1. Indicatoare de avertizare a pericolului

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele forme:

- Triunghi echilateral cu chenar roșu având simbolul desenat cu negru pe fond alb.
- Dreptunghiuri cu fond alb pe care sunt figurate vârfuri de săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi roșii înclinate descendent spre partea carosabilă.

2.1.2. Indicatoare de reglementare

2.1.2.1 Indicatoare de prioritate

Acestea au următoarele forme:

- săgeți încrucișate - pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu;
- triunghi echilateral alb cu chenar roșu - pentru cedarea trecerii;
- octogon de culoare roșie având inscripția „STOP”;
- romb cu fond alb și chenare galbene și negre pentru drumul cu prioritate;
- circular cu fond alb și chenarul roșu, având ca simbol două săgeți de sens contrar, una roșie și una neagră;
- pătrat cu două săgeți de sens contrar, una roșie și una albă, pe fond albastru;

2.1.2.2 Indicatoare de interdicere și restricții

Au forma circulară cu chenar roșu și simbolurile negre sau, după caz, roșii pe fond alb sau albastru.

2.1.2.3 Indicatoare de obligație

Au forma circulară cu înscrisuri de culoare albă pe fond albastru

2.1.3. Indicatoare de orientare și informare

Aceste indicatoare au fondul de culoare verde pe autostrăzi, albastră pe celelalte drumuri din afara localităților și albă pentru obiective locale. Semnalizarea devierii temporare a circulației este pe fond galben.

2.1.3.1 Indicatoare de orientare

Au următoarele forme:

- dreptunghiulară - pentru panourile de presemnalizare;
- săgeată - pentru orientarea în intersecții.

Scrierea va fi de tip „normal” cu înălțimea literei majuscule de 300 mm, „îngust”, cu înălțimea literei majuscule H=200 mm, H=250 mm sau H=300.

2.1.3.2 Indicatoare de informare

Au forme pătrate sau dreptunghiulare cu înscrisuri de culoare albă sau cu simbol negru ori roșu într-un pătrat cu fond alb.

2.1.4. Semne adiționale

Aceste panouri au forme de dreptunghi, pătrat sau săgeată și sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersecțiile de drumuri, completându-le semnificația.

2.1.5. Indicatoare de semnalizare a lucrărilor

Aceste indicatoare se realizează similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curentă, cu diferența că se execută pe fond galben.

3. CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

- 1) Indicatoarele se vor confecționa din tablă de aluminiu cu grosimea de minimum 2 mm, astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.
- 2) Stalpi vor fi din oțel vopsit.
- 3) Indicatoarele triunghiulare, circulare, în formă de săgeată și cele dreptunghiulare cu laturi sub 1000 mm vor avea conturul ranforsat prin îndoire la un unghi de 90°. Vopsirea se execută în câmp electrostatic pentru indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m și prin grunduire și vopsire pentru celelalte dimensiuni. Indicatoarele fiind din aluminiu se vopsesc numai pe spate și pe canturi în culoare gri deschis, mată sau semimată spre a evita efectul de oglindă. Se interzice utilizarea vopselelor pe bază de ulei peste care nu aderă folia retroreflectorizantă. Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suportului metalic egală cu durata de serviciu a foliei retroreflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.
- 4) Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu șuruburi montate în găuri practicate pe rebordul indicatoarelor, prin bolțuri filetate sudate pe spatele indicatoarelor sau prin benzi dublu adezive speciale.
- 5) Panourile dreptunghiulare sau pătrate având la care latura cea mai mică depășește 1000mm., se execută astfel:
 - în mai multe foi de tablă ranforsate cu corniere sau profile de tablă îndoită, pe contur și la îmbinarea foilor de tablă;
 - din profile speciale din aluminiu.
- 6) La indicatoarele menționate la punctul 3). fetele indicatoarelor se execută din folii retroreflectorizante clasa 2 sau 3 și clasa 1 pentru semnalizarea lucrărilor. Conturul de culoare roșie al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și fondul albastru sau verde al indicatoarelor de obligare și informare, se execută prin serigrafie. Simbolul de culoare neagră al indicatoarelor triunghiulare și circulare precum și a celor de informare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului decupat din folie neagră autoadezivă.
- 7) Pentru realizarea indicatoarelor cu înscrisuri, se poate proceda la aplicarea pe panou a unor folii retroreflectorizante de clasa 2 (High intensity grade) sau clasa 3 (Diamond grade) peste care se aplică un film colorat de culoare verde sau albastră din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.
- 8) Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoare gri.

- 9) Șuruburile utilizate trebuie protejate din punct de vedere anticoroziv prin zincare sau cadmiere.
- 10) Folia retroreflectorizantă de clasa 1 trebuie să aibă garanția de 7 ani iar cea din clasa 2 și 3 de 10 ani.
- 11) Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retroreflectorizante comportă următoarele operațiuni:
 - degresarea cu apă și detergenți a suprafeței pentru a îndepărta orice urmă de ulei, la o temperatură de cca. 250° C
 - înlăturarea urmelor de praf cu o cârpă moale curată și ștergerea cu o cârpă înmuiată în alcool;
 - după zvântare se poate trece la aplicarea foliei retroreflectorizante.
- 12) Aplicarea foliei retroreflectorizante:
 - Foliile retroreflectorizante trebuie să corespundă calitativ condițiilor din acest caiet de sarcini.
 - Aplicarea foliei se poate face „la rece” atunci când se folosește folie cu adeziv activat prin presare, sau „la cald”, în instalații speciale, atunci când se folosește folie cu adeziv activat la cald.
 - Realizarea fetelor indicatoarelor de avertizare, de reglementare, de obligare, de interdicere și restricții, se face prin imprimare cu metoda serigrafică sau prin aplicarea simbolului din folie neagră sau roșie pe fondul alb al indicatorului.
 - În cazul aplicării „la rece”, atât indicatorul cât și folia se lasă cel puțin 24 ore la temperatura încăperii, care trebuie să fie de 20°÷250° C.
- 13) Ambalarea indicatoarelor:
 - Indicatoarele se ambalează câte două bucăți, față în față, separate printr-o foaie de hârtie de protecție. Depozitarea se face pe stelaje a căror rafturi să nu fie la înălțime mai mare de 1,50 m, în poziție verticală, fără a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgârieturile.
 - Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambalează astfel încât să nu fie degradate în timpul manipulării și a transportului.
 - Pe ambalaj se vor aplica sau atașa etichete pe care se va înscrie numărul figurii din Anexa 1 la prezentul caiet de sarcini și denumirile indicatoarelor ambalate.

4. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor sunt prevăzute în SR 1848/2-2008. Dimensiunile sunt date în mm, cu o toleranță de ± 5 mm.

4.1. INDICATOARE DE AVERTIZARE, REGLEMENTARE, INTERZICERE SAU RESTRICȚII ȘI OBLIGARE

4.1.1. Indicatoare triunghiulare

Indicator	Latura	Lățimea chenarului roșu	Lățimea benzii albe sau a chenarului roșu de pe contur
B1–Cedează trecerea	1200	200	13
Celelalte indicatoare	900	75	18

4.1.2. Indicatoare circulare

Indicator	Lățimea chenarului și a benzii înclinate la 45°	Lățimea benzii înclinate la indicatoarele de sfârșit al restricțiilor	Dimensiunile benzii orizontale (lungime×lățime)	
			C1	C32, C33, C34
Toate	80	135	630×210	525×80

4.1.3. Indicatoare octogonale

4.1.4. Indicatoare în formă de pătrat sau romb

Indicator	Înălțimea indicatorului	Lățimea chenarului alb	Caracteristicile înscrisului STOP		
			Înălțime	Distanțe între litere	
				S–T și T–O	O–P
B2–Oprire	1000	11	375	27	50
Figura		Dimensiunea laturii	Lățimea		
			Chenarului	Benzii înclinate	
A6		850			
B3		650	25		
B4		650	25	100	
B6		650			
C42		650	5		
C43		650	5	100	
F26, F27		1000			
G2		850	50		
G9		650			
P20, P21		600			

4.2. INDICATOARE DE ORIENTARE ȘI INFORMARE

4.2.1. Indicatoare dreptunghiulare

Figura	Dimensiuni		Lățimea chenarului
	Lățime	Înălțime	
A5	1500	500	
A44	330	1000	25
F1, F2, F3, F4, F5	850÷2250	850÷2000	Conform SR 1848/3-2008
F10		330	15

Figura	Dimensiuni		Lățimea chenarului
	Lățime	Înălțime	
F20, F21	500	650	
F39, F40, F41	400	330	
F42	750	330	
F47, F49	800÷2000	500÷1350	Detalii în SR 1848/3-2008
F50	1200÷2000	800÷1200	Detalii în SR 1848/3-2008
F51	330÷650	Conform SR 1848/3-2008	
F52	1000÷2000	1000÷1500	
G10, G11, G19, G20, G21, G22, G24, G25, G26, G30, G33, G34	500	650	
G37	950÷1400	1000÷1400	
G44, G64, G65	500	650	
P7	450	200	5
P8	600	200	5

4.2.2. Indicatoare în formă de săgeată

Figura	Lungime		Lățime		
	Totală	Partea îngustată spre vârf	Indicator	Chenar	
				Pe laturile orizontale și verticale	La vârful săgeții
F31	950÷1250	250	330	15	125
F32	950÷1250	300	650	15	150
F34	950÷1250	300	650	15	150
Săgeți în cruce					
A49, A50	1400	50	150	30	60

Toate celelalte detalii referitoare la modul de înscriere și la toleranțele admisibile vor respecta prevederile SR 1842-2:2008

5. CONDIȚII DE CALITATE ALE FOLIEI RETROREFLECTORIZANTE

5.1. GENERALITĂȚI

- 5.1.1. Prezentele specificații privind calitatea foliilor retroreflectorizante permit Beneficiarului autorizarea instalării indicatoarelor de semnalizare rutieră executate în condiții optime și cu o durată de exploatare corespunzătoare.
- 5.1.2. Foliile retroreflectorizante mai frecvent utilizate în România sunt cele din clasele 1 și 2 descrise mai jos:

- a) Folii retroreflectorizante de clasa 1 (engineering grade) - sunt constituite din microbule de sticlă înglobate într-o rășină transparentă care are fata văzută netedă, iar fata cealaltă este acoperită cu un adeziv durabil activat la cald sau la rece prin simplă presare.
- b) Folii retroreflectorizante de clasa 2 (high intensity grade) - au performante de retroreflexie mult superioare foliilor de clasa 1. Aceste folii au spre exterior aer încapsulat între suprafața microbulilor și fata superioară a foliei

- 5.1.3. Metodele de testare se referă la foliile retroreflectorizante noi și la indicatoarele vechi aflate în exploatare și constau din teste fotometrice, încercări la acțiuni mecanice și rezistența la medii agresive.
- 5.1.4. Foliile reflectorizante de orice tip trebuie fie însoțite în vederea contractării de un buletin de calitate emis de unul din laboratoarele specializate recunoscute pe plan european.
- 5.1.5. Tehnologiile de prelucrare, aplicare și imprimare a foliilor retroreflectorizante trebuie să respecte prescripțiile fabricantului foliei privind precauțiile de luat la efectuarea acestor operații.
- 5.1.6. Indicatoarele terminate trebuie să poarte pe spate o etichetă indestructibilă cu o suprafață de max.30 cm² care să precizeze producătorul indicatorului, producătorul foliei retroreflectorizante și anul de fabricație precum și cuvintele „indicator garantat”
- 5.1.7. Pregătirea și condiționarea mostrelor în vederea efectuării încercărilor de laborator. Mostrele de folii retroreflectorizante se aplică pe plăcuțe din aluminiu cu grosimea de 2 mm. sau pe aliaje de aluminiu asemănătoare cu Al₂Mg₂MnO₃ ori se decupează din indicatoare existente. Suprafața plăcuței trebuie să fie plană. Condiționarea mostrelor se face prin păstrarea lor timp de 24 ore la temperatura de 230° + 20° C și umiditate de 50 RH ± 5%
- 5.1.8. Rezultatele testării se exprimă ca o mărime medie, provenită din cel puțin 3 determinări pe 3 mostre testate în condiții asemănătoare.

5.2. ANALIZE FOTOMETRICE

5.2.1. Determinarea coeficientului de retroreflexie

Determinarea se face pe mostre cu dimensiunile de 15 x 15 cm., la unghiuri de incidentă θ_i a sursei luminoase de 5°, 30°, 40° față de normală și la unghiuri de recepție θ_r de 0,2°; 0,3°; 0,33°; 1° și 2° în raport cu fasciculul incident. Valorile minime admisibile sunt cele înscrise în Tabelul A anexat. Pentru foliile albe serigrafiate cu culori transparente coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic de 70% din valorile pentru foliile colorate înscrise în Tabelele A1 și A2.

Coeficient minim de retroreflexie - $R(Cd / Lx.m^2)$

Iluminant: CIE - Iluminant Standard A

Tabelul A1 – Folii clasa 1.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Orange
0,2°	5°	70	50	14,5	9	4	1	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	2	1,5	0,5	0,1	2,2
0,33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
1°	5°	12	7,5	2	1,5	0,5	0,2	1,7
	30°	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40°	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabelul A2 – Folii din clasa 2.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
0,33°	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	13	11	7	3	20
1°	5°	15	9	2,5	2	0,5	0,4	4,5
	30°	7,5	4,5	1,5	1	0,3	0,2	2,5
	40°	4,5	3	1	0,5	0,2	0,1	2
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

NOTĂ: Coeficientul de retroreflexie pe suprafață udă pentru ambele clase de folii se determină numai de un laborator specializat dotat cu aparatură adecvată.

Pentru foliile galbene serigrafiate cu lac transparent roșu, coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic decât 50% din valoarea indicată pentru culoarea roșie în Tabelele A1 și A2.

5.2.2. Culoarea

Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile de 5 x 5 cm. aplicate pe plăcuțe metalice.

Pentru foliile retroreflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colt din diagrama CIE 1931 Domeniile de culoare pentru materiale noi sunt delimitate pe diagrama din Fig.3... Domeniile coordonatelor cromatice pentru foliile retroreflectorizante noi sunt înscrise în Tabelul B.

Tabelul B – Folii din clasele 1 și 2

Culoare		1	2	3	4
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295
	y	0,315	0,345	0,355	0,325
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545
	y	0,505	0,480	0,437	0,454
Roșu	X	0,660	0,610	0,638	0,690
	y	0,340	0,340	0,312	0,310
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110
	y	0,415	0,415	0,500	0,500
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130
	y	0,090	0,090	0,140	0,140

NOTĂ: Pentru culorile Maro și Orange, punctele de colț sunt cele înscrise în Tabelul C.

Coordonatele cromatice pentru foliile neretroreflectorizante gri și negru utilizate la confecționarea indicatoarelor rutiere sunt prezentate în Tabelul C de mai jos:

Tabel C

Culoare		1	2	3	4	Factor de iluminare minim / maxim
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08 / 0,10
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325	
Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	<0,02
	y	0,270	0,355	0,395	0,310	

5.3. CARACTERISTICI MECANICE

5.3.1. Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărtarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea foliei.

Testul de adeziune la suport se execută pe eșantioane având dimensiunile de 10 x 15 cm. Cu un cuțit sau lamă se jupoaie folia de pe suport, astfel încât pe suport să mai rămână prinsă la un capăt o bucată de 2x2 cm. Se încearcă jupuirea mai departe a foliei cu mâna. Dacă aceasta nu este posibilă decât prin distrugerea foliei, testul de adeziune se consideră ca fiind corespunzător.

5.3.2. Rezistența la șoc

O mostră cu dimensiunile de 15×15 cm. decupată din indicatorul rutier este așezată pe o ramă având laturile de 10×10 cm. De la o înălțime de 25 cm cade o bilă de oțel cu diametrul de 51 mm, având o greutate de 540 g.

Testul se consideră corespunzător dacă folia nu se desprinde de suport sau nu prezintă crăpături.

5.4. DOCUMENTE DE CERTIFICARE A CALITĂȚII PENTRU FOLII RETROREFLECTORIZANTE.

- 1) Buletin de analiza emis de unul din laboratoarele europene specializate înscrise în Anexa 2, care trebuie să conțină condițiile tehnice de la punctele 5.1.; 5.2.; 5.3; 5.4.;
- 2) Acord tehnic pentru folie , MLPAT-CATC.

6. CONFEȚIONAREA ȘI VOPSIREA STÂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR

- 6.1. Stâlpii pentru susținerea indicatoarelor metalice au lungimi curente de min.3,5 m . Stâlpi de lungime mai mică se utilizează numai pentru indicatoare amplasate pe colțurile insulelor separatoare sau direcționale din intersecții.
- 6.2. Stâlpii pentru indicatoarele triunghiulare, circulare, octogonale, rombice, precum și cele dreptunghiulare având latura de cel mult 1,0 m pot avea secțiune circulară cu diametrul de 48 – 51 mm cu grosimea pereților de min. 3 mm , sau cu profil special tip „omega”. Pentru indicatoare cu dimensiuni mai mari se pot utiliza stâlpi diametrul de 70 mm.
- 6.3. La indicatoare amplasate pe sectoare de drum cu rambleuri înalte, proiectantul poate prevedea măsuri suplimentare pentru asigurarea stabilității și rezistenței mijloacelor de susținere a indicatoarelor prin prevederea unor elemente de sprijin înclinate (propte) sau proiectarea altor sisteme speciale (stâlpi cu zăbrele, console etc. , iar după caz, console și portaluri). Eventualele dispozitive speciale de susținere trebuie precizate în cadrul ofertei.
- 6.4. Dispozitivele de susținere ale indicatoarelor se protejează anticoroziv cu grund din miniu de fier sau plumb urmat de vopsire în culoare gri.

7. CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA INDICATOARELOR

- Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie să fie însoțit de un buletin de calitate emis de producător.
- Verificarea calității, a cantității și recepția indicatoarelor se fac de către reprezentanții beneficiarului (consultant)
- Verificarea calității
 - Furnizorul trebuie să-si asigure colaborarea unui laborator competent în domeniu acceptat și de beneficiar.
 - Furnizorul va trebui să propună un plan de control al calității, însoțit de beneficiar, cuprinzând testele ce se vor efectua la fabricație.

- In plus față de aceste teste, beneficiarul își rezervă dreptul de a face contra expertizele pe care le considera necesare, pe cheltuiala furnizorului.
- Verificarea integrității și a calității indicatoarelor la preluarea din depozitul furnizorului.
- Verificarea prin sondaj a planeității fetei indicatoarelor și a dimensiunilor.
- Verificarea integrității ambalajelor.

7.1. CONTROLUL CANTITĂȚILOR

Controlul calității constă din:

- Verificarea numărului de indicatoare din fiecare tip.
- Verificarea buletinului de calitate ce însoțește marfa, emis de producător.

7.2. RECEPȚIA

Recepția se face atât în ce privește cantitatea, calitatea cât și în ce privește tipodimensiunile, precum și verificarea documentelor de atestare a calității care însoțesc produsele livrate..

Toate produsele care nu corespund caietului de sarcini vor fi refuzate.

8. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protectia muncii republicata in Monitorul Oficial al romaniei nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca.
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierelor temporare sau mobile, cu completarile si modificarile ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerintele minim de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 si Ministerul Sanatatii Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protectie a muncii”
- „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/ sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat in Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.

- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,
Ing. Andrei Barsan



CAIET DE SARCINI
SEMNALIZARE RUTIERA ORIZONTALĂ

CUPRINS

CAP. 1 GENERALITATI.....	3
CAP. 2 CONDITII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE	3
2.1 Conditii tehnice pentru vopsele.....	3
2.2 Pregatirea suprafetei.....	3
2.3 Controlul vopselei de marcaj	4
CAP. 3 TIPURI DE MARCAJE	4
CAP. 4 CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR	6
4.1 MARCAJE LONGITUDINALE AXIALE.....	6
CAP. 5. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER	7
CAP. 6. RESPONSABILITATI	8
6.1 Responsabilul din partea antreprenorului general:.....	8
6.2 Responsabil din partea consultanței/dirigintei de șantier.....	9
CAP. 7 CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI.....	9
7.1 Determinarea filmului ud de vopsea	12
7.2 Produse de marcare rutiera, in doi componenti aplicabile la rece.....	12
7.3 Controlul calitatii	13
7.4 Produse termoplastice cu aplicare la cald	13
7.5 Verificarea calitatii.....	13
7.6 Produse prefabricate.....	14
7.7 Conditii de calitate	14
7.8 Aderenta	15
7.9 Vopsea de marcaj ecologica, tip masa plastica	15
CAP. 8 RECEPTIA LUCRĂRILOR.....	16
8.1 Receptia la terminarea lucrarilor	16

CAP. 1 GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini tehnice cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, in conformitate cu prevederile legislatiei in vigoare, privind circulatia pe drumurile publice precum si a standardelor din colectia Siguranta Circulatiei.

Documente de referinta

1	Legea 10/1995	Legea privind calitatea in constructii.
2	SR 1848/7	Siguranta circulatiei. Marcaje rutiere
3	SR EN 1423/99	Produse pentru marcare rutiera. Produse de pulverizare
4	SR EN 1424/99	Produse pentru marcare rutiera. Microglobule de sticla preamestecate
5	SR EN 1436/99	Produse pentru marcare rutiera. Performante ale marcajelor rutiere
6	SR EN 1824/01	Produse pentru marcare rutiera. Incercari rutiere
7	SR ENV 13459-2	Produse pentru marcare rutiera. Controlul calitatii.

CAP. 2 CONDITII TEHNICE PENTRU MATERIALELE UTILIZATE

2.1 Conditii tehnice pentru vopsele

Se pot utiliza urmatoarele tipuri de vopsele pentru marcaj rutier:

- Vopsele pe baza de solventi organici sau apa
- Vopsele de marcaj rutier ecologic tip masa plastica
- Materiale aplicabile la rece
- Materiale aplicabile la cald
- Benzi reflectorizante aplicabile la cald sau prin presare cu sau fara primer
- Microbile si bile mari de sticla
- Amestec de microbile cu granule pentru cresterea aderenței

Calitatea vopselelor se apreciaza pe baza datelor din "Fisa tehnica" prezentata in Anexele 1,2,3,5

Amorsa (primer), monocomponenta, pe baza de apa , cu uscare la aer, se utilizeaza pentru realizarea unei aderențe bune la suprafata suportului vopselor ecologice, cu uscare la aer, pe baza de apa si a vopselelor tip masa elastica, solubile in apa, cu uscare la aer. Caracteristicile tehnice sunt date in Anexa 4.

2.2 Pregatirea suprafetei

Suprafata pe care se va executa marcajul rutier trebuie sa fie curata si uscata, lipsita de praf, pamant, substante grase, etc.

Pregatirea suprafetei de marcat comporta urmatoarele etape :

- periere si spalarea suprafetei de drum cu masini speciale construite pentru aceasta operatiune;
- suprafete grase se curata prin frezare(fara a degrada suprafata);
- marcajul vechi, degradat sau gresit executat se indeparteaza prin frezare (cu freze speciale) fara degradarea suprafetei drumului, dupa care suprafata se periaza si se spala
- aplicarea unui marcaj nou peste un marcaj vechi se face doar daca exista compatibilitate intre cele doua vopsele utilizate la efectuarea marcajului. In caz de incompatibilitate sau in lipsa acestor informatii, marcajul vechi se indeparteaza mecanic si se aplica vopseaua de marcaj noua. Acceptul de compatibilitate va fi dat numai de fabricantul vopselei noi.

Suprafetele cu imbracaminti asfaltice noi vor fi lasate in exploatare o perioada mai mare de timp, minimum 20 de zile, pentru ca suprafata sa se inchida si sa se elimine componentii chimici din liant, care pateaza pelicula de vopsea. Pentru a nu lasa, drumul fara marcaj o perioada de 20 de zile, se poate executa imediat un marcaj cu grosime redusa a filmului ud de vopsea, urmand ca dupa inchiderea suprafetei, sa se execute marcajul permanent.

2.3 Controlul vopselei de marcaj

Vopseaua de marcaj destinata efectuării marcajelor rutiere, se va analiza pe baza de probe, prelevate din recipienti originali, inchisi ermetic si sigilati.

Prelevarea probelor se face conform prescriptiilor din Instructiuni Tehnice pentru Marcaje Rutiere.

Probele vor fi analizate de catre Laboratoare specializate de Siguranta Circulatiei, conform dotarii si metodologiei acestuia.

Costul transportului si al analizelor va fi suportat de catre antreprenor. In cazul confirmarii de catre LGA a unor rezultate necorespunzatoare, antreprenorul este obligat sa inlocuiasca acest lot de vopsea.

Conditii tehnice pentru microbile si bile mari de sticla

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizeaza un anumit tip de microbile sau bile mari de sticla. Tipul si dozajul de microbile sau bile mari de sticla vor fi recomandate de fabricantul de vopsea pentru marcaj, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilelor sau a bilelor mari de sticla se face in saci etansi.

CAP. 3 TIPURI DE MARCAJE

- marcaje longitudinale ;
- marcaje transversale ;
- marcaje diverse;
- marcaje prin sageti si inscriptii .

Marcajele longitudinale se subdivid la randul lor in marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulatie ;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea partii carosabile ;

Toate aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simpla sau dubla;
- linie discontinua simpla sau dubla ;
- linie dubla compusa dintr-o linie continua si una discontinua ;

Dimensiunile si modurile de pozare a marcajelor longitudinale, functie de diverse situatii sunt prezentate in proiect.

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulatie se executa astfel :

- pe drumuri cu o banda de circulatie pe sens, de regula din linie discontinua simpla, iar in unele cazuri speciale se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continua dublata de o linie discontinua ;
- pe drumuri cu cel puțin două benzi de circulație pe sens, cu linie continuă dublă iar în unele cazuri cu linie continuă simplă.

Marcajele longitudinale de delimitare a benzilor de același sens, cand latimea unei benzi de circulatie este de minim 3,00 m, se executa, de regula, prin linii discontinue simple, avand segmentele si intervalele, aliniate in profil transversal, pe sectoarele in aliniament. In unele situatii cum sunt zonele intersectiilor, pe poduri, pasaje, viaducte precum și în dreptul școlilor și a locurilor de joacă pentru copii se folosesc linii continue.

Marcajele longitudinale de delimitare a partii carosabile se executa pe banda de incadrare, la limita partii carosabile cu:

- linii continue simple pe autostrazi, drumuri nationale reabilite, la exteriorul curbelor deosebit de periculoase și în vecinătatea intersecțiilor;
- linii discontinue simple pe celelalte drumuri publice sau in traversarea intersectiilor.

Marcajele longitudinale, se aplica in urmatoarele situatii :

- linia discontinua (a), pentru separarea sensurilor de circulatie la drumurile cu doua benzi de circulatie sau pentru delimitarea benzilor de acelasi sens;
- linia discontinua (b), pentru separarea sensurilor de circulatie sau pentru delimitarea benzilor de acelasi sens, pe sectoarele de drum din localitati unde viteza de circulatie este de max. 40 km/h;

- linia discontinua de avertizare (c), avand segmente mai lungi decat intervalele dintre ele, se aplica pentru a semnaliza trecerea de la o linie discontinua la o linie continua sau la o linie continua dublata de una discontinua, fie in apropierea de un alt loc care prezinta un risc deosebit.

In interspatiile dintre segmente se intercaleaza "sageti de repliere". In localitati, atunci cand distanta intre intersectii este redusa, se poate renunta la linia discontinua de avertizare. Deasemenea, in localitati nu se executa sagetile de repliere.

- linia discontinua (d), pentru a separa benzile de accelerare, decelerare sau virare, de benzile curente de circulatie. In acest caz, linia continua care se aplica in continuarea liniei discontinue se executa cu aceeasi latime.

- linia continua simpla (e), pentru separarea sensurilor de circulatie, pentru delimitarea benzilor de acelasi sens sau pentru delimitarea partii carosabile.

- linia continua dubla (f), pentru separarea sensurilor de circulatie pe drumurile cu minimum doua benzi pe sens.

- linia dubla formata dintr-o linie continua si una discontinua (g), pentru separarea sensurilor, atunci cind depasirea liniei este permisa numai pentru unul din sensuri.

- linia discontinua dubla (h), pentru delimitarea benzilor cu circulatie reversibila.

- linia discontinua simpla (i), pentru delimitarea partii carosabile in cazuri curente si pentru marcajele de ghidare din intersectii.

Marcaje longitudinale pentru locuri periculoase :

- pe sectoarele de drum cu vizibilitate redusa, marcajele axiale se executa cu linii continue care inlocuiesc sau dubleaza liniile discontinue, atunci cand distanta de vizibilitate d_{min} , este inferioara valorilor date in normativele in vigoare;

- in curbele amenajate cu supralargire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulatie se executa :

a.- pentru o supralargire de maximum 1,00 m se pastreaza banda exterioara de latime constanta ;

b.- pentru o supralargire care depaseste 1,00 m se acorda benzii exterioare 40 % din supralargirea totala, iar benzii interioare 60 %;

Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabila, marcajele se executa conform proiect.

Marcaje transversale :

de oprire - se executa printr-o linie continua avind latimea de 0.40 m , si se amplaseaza astfel incat din locul de oprire sa fie asigurata vizibilitatea in intersectie ;

de cedare a trecerii - se executa cu o linie discontinua si poate fi precedata de un triunghi;

de traversare pentru pietoni - se executa prin linii paralele cu axa caii, cu latimea de 0,40 m si interspatii de 0,60 m. Lungimea acestor linii este de min. 3,00 m pentru viteze de apropiere mai mici sau egale cu 60 km/ h si de min. 4,00 m pentru viteze de apropiere mai mari de 60 km/h.

Inainte trecerilor pentru pietoni, la 0,60 m de acestea, pe fiecare sens de circulatie, se vor executa linii transversale de oprire cu latime de 0,40 m.

In intersectiile cu circulatie pietonala foarte intensa, marcajele trecerilor pentru pietoni pot fi completate prin sageti indicind sensurile de traversare.

de traversare pentru biciclete - se executa din doua linii intrerupte.

Marcaje diverse

-de ghidare - folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie sa o urmeze in traversarea intersectiei si se executa conform proiect;

- pentru spatii interzise - se executa prin linii paralele care pot fi sau nu incadrate de o linie continua;

- pentru interzicerea stationarii ;

- pentru locurile de parcare pe partea carosabila;

a. transversale pe axa sau marginea caii;

b. inclinate fata de axa sau marginea caii;

- c. paralele cu axa sau marginea caii;
- curbe deosebit de periculoase situate dupa aliniamente lungi , pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei, constituite din linii transversale cu latime de 0.40 m.
- marcajele pe obstacole .

Marcaje prin sageti si inscriptii

Aceste marcaje informeaza participantii la trafic asupra destinatiei benzilor, directiilor de urmat spre o anumita localitate, limitari de viteza, repliere inainte de sectoarele unde este instituita interdictia de a depasi, etc., si au dimensiuni diferite functie de locul unde se aplica si viteza de apropiere.

Formele si dimensiunile sagetilor sunt prezentate STAS si in proiect.

CAP. 4 CONDITII DE REALIZARE A MARCAJELOR

A. TIPUL SI TIPODIMENSIUNILE MARCAJULUI EXECUTAT

4.1 MARCAJE LONGITUDINALE AXIALE

Separarea sensurilor de circulatie (marcaj axial) - pentru drum cu 2 benzi:

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa conform prevederilor STAS 1848/7;
- grosimea peliculei ude de vopsea pentru:

Sectoare cu suprafete inchise, in zone cu acostamente consolidate sau cu rambleuri cu vegetatie, de tipul imbracamintilor asfaltice noi, marcajul se va executa cu grosimea de :

- min.600 microni, marcaj bicomponent
- min 3000 microni pentru marcaje rezonatoare

Delimitarea partii carosabile (marcaj lateral)

- latimea benzii de marcaj 15 cm;
- marcajul se executa, in afara localitatilor cu linie continua si in interiorul localitatilor, marcajul se executa cu linie intrerupta, conform prevederilor STAS 1848/7
- grosimea peliculei ude de vopsea pentru :
 - min.600 microni, marcaj bicomponent
 - min 3000 microni pentru marcaje rezonatoare

B. ALTE TIPURI

4.2. MARCAJELE AXIALE SI CELE LATERALE se executa conform elementelor si tipodimensiunilor marcajului de la punctul A.

Mentiuni speciale:

*Axa drumului se va marca cu linie continuă si in urmatoarele cazuri:

- in zona scolilor, pe portiunea cuprinsa intre cele doua indicatoare de avertizare „Copii”;
- inaintea marcajelor transversale, de oprire sau cedare a trecerii, pe o portiune de 25 m;

****Nu se vor executa marcaje laterale:**

- in localitatile unde drumul are profil de strada (cu bordura);
- pe poduri;

MARCAJELE TRANSVERSALE se execută cu grosimi ale peliculei de vopsea udă de min. 600 microni

MARCAJELE DIVERSE se execută cu grosimi ale peliculei ude de vopsea de min.600 microni.

CAP. 5. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER

Se face cu respectarea prescriptiilor prezentului caiet de sarcini, in ceea ce priveste:

- calitatea vopselei conform prevederilor din Anexele 1 și 2 ;
- tipul imbracamintii rutiere, rugozitatea suprafetei, conditii de mediu si locale;
- filmul marcajului ;
- executia premarcajului ;
- pregatirea suprafetei pe care se aplica marcajul ;
- stabilirea dozajului ud de vopsea ;
- dozaj de microbule , bile de sticla de alte dimensiuni;
- metodologia de control al calitatii ;
- norme de Sanatate si Securitatea Muncii, Prevenirea si stingerea incendiilor, din Instructiunile Tehnice

pentru Marcaje Rutiere;

Executia premarcajului :

- se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafata partii carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corecta a marcajelor;

- premarcajul se executa cu aparate topografice sau manual, marcandu-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate ;

- corectitudinea realizarii premarcajului de catre executant, va fi verificata de responsabilul Beneficiarului, desemnat cu supravegherea realizarii lucrarilor , inainte de aplicarea marcajului definitiv. In cazul respingerii premarcajului de catre acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

Marcajul rutier se aplica după min. 15 zile după terminarea îmbrăcăminții rutiere, numai pe suprafete curate si uscate.

- pe sectoare de drum unde suprafata nu este corespunzatoare, aceasta se curata prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate și după caz prin spălare;

- pe suprafete mici, grase, acestea se curata prin frezare, fara degradarea suprafetei drumului sau prin spalare cu detergent sau solvent organic ;

- indepartarea prin frezare a unor suprafete marcate se tarifeaza separat, in urmatoarele situatii :

- a. cand modificari ale "Proiectelor de reglementare a circulatiei prin indicatoare si marcaje rutiere", impun corecturi ale marcajului existent;

b. Cand modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent si executarea noului marcaj pe alt amplasament;

c. La solicitarea beneficiarului lucrarilor, cand se impune stergerea unor marcaje provizorii;

In cazurile prevazute la punctele a,b, si c de mai sus, se accepta si corectarea cu vopsea neagra, in conditiile in care suprafetele marcate necorespunzator sunt reduse si izolate. In aceasta situatie se tarifeaza suplimentar doar cantitatea de vopsea neagra consumata. Vopseaua neagra trebuie sa fie compatibila cu cea cu care este realizat marajul ce urmeaza a fi sters.

Executia marcajului rutier, cu ajutorul esalonului de lucru, poate demara in urmatoarele conditii:

- executantul a obtinut aprobarea administratorului drumului si acordul politiei rutiere pentru instituirea restrictiilor de circulatie pe drumul public, in vederea executarii lucrarilor;

- executantul este dotat cu indicatoare rutiere si panouri mobile de avertizare luminoasa cu comanda electronica, pentru presemnalizarea si semnalizarea lucrarii ;

- executantul a obtinut dispozitie de lucru din partea consultanței care reprezintă conducerea Directiei Regionale de Drumuri si Poduri ;

- s-a incheiat procesul verbal de receptionare a premarcajului ;

Dispozitia de lucru cuprinde :

- responsabilul din partea antreprenorului general, desemnat sa supravegheaza in permanenta executia lucrarilor ;
- responsabilul din partea consultanței care urmărește desfășurarea și calitatea lucrărilor
- data inceperii lucrarilor ;

Semnalizarea pe timpul executiei lucrarilor :

- presemnalizarea si semnalizarea lucrarilor prin indicatoare rutiere si mijloace de avertizare luminoasa cu comanda electronica ;

- pozarea cu conuri pentru protectia vopselei ude;

- autovehicul de inchiere a esalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicata pana la darea in circulatie si de a recupera conurile;

La inchiderea unei zile de lucru se va incheia un raport conform modelului din Anexa 4.

CAP. 6. RESPONSABILITATI

6.1 Responsabilul din partea antreprenorului general:

- sa cunoasca prevederile din "Instructiunile tehnice pentru marcajele rutiere", STAS 1848/7, Caietul de sarcini, precum si toate celelalte ordine emise privind executia marcajelor ;
- sa puna la dispozitia executantului, proiectul dupa care se vor executa lucrarile ;
- sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;

- sa efectueze, periodic controlul cantitatilor si calitatii materialelor folosite, prin determinari de grosimi de film ud si doze de vopsea si bile de sticla precum si calitatea lucrarilor executate conform caietului de sarcini. Daca considera necesar poate preleva probe din materialele folosite la executia marcajelor, pentru analize ce vor fi efectuate pe cheltuiala executantului;
- sa dispuna incetarea lucrarilor, informand imediat Beneficiarul sau refacerea acestora, pe cheltuiala executantului, cand marcajul nu a fost executat corect ;
- sa vizeze rapoartele zilnice intocmite de executant, cu cantitatile de lucrari executate (Anexa 4);
- sa intocmeasca si sa semneze impreuna cu executantul, centralizatorul situatiilor de lucrari , pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate si tipodimensiuni ale marcajului rutier (Anexa 6);
- sa participe ca invitat la lucrările comisiei ce efectueaza receptia, la terminarea lucrarilor ;

6.2 Responsabil din partea consultanței/dirigintelui de șantier

- sa cunoasca prevederile din "Instruciunile tehnice pentru marcajele rutiere", STAS 1848/7, Caietul de sarcini, precum si toate celelalte ordine emise privind executia marcajelor;
- sa verifice realizarea marcajului rutier, sa raspunda de exactitatea intocmirii acestuia functie de realitatea de pe teren si prevederilor din normativele, instructiunile si ordinele Beneficiarului privind executia marcajelor rutiere;
- coordoneaza si verifica activitatea "responsabilului" din partea antreprenorului general privind executia marcajelor rutiere;
- sa intocmeasca si sa semneze impreuna cu executantul centralizatorul situatiilor lunare de lucrari, pentru decontare, pe cantitati de lucrari executate, tipodimensiuni ale marcajului rutier si preturi unitare adjudecate (Anexa 6) ;
- sa faca parte din comisia de receptie finala a lucrarilor .

CAP. 7 CONTROLUL CALITATII MARCAJULUI

Controlul calitatii vopselelor de marcaj se poate face de cate ori este necesar pentru verificarea calitatii acestora, la primirea produsului si pe timpul efectuarii marcajului rutier. Vopselele pentru marcaj vor fi insotite de urmatoarele documente :

- aviz de expediere sau dispozitia de livrare ;
- instructiuni de manipulare si utilizare
- documente de calitate (fisa tehnica, buletin BAST si L.G.A)

Fiecare lot de vopsea se analizeaza intr-un laborator autorizat conform fiselor tehnice. Este necesar ca vopselele de marcaj rutier, folosite la executia marcajelor rutiere, sa respecte prevederile din fisele tehnice prezentate in anexele 1,2,4,5.

In situatia obtinerii de catre un laborator autorizat a unor analize ce nu corespund cu documentele calitative se va anunta imediat furnizorul de vopsea pentru a se trimite din acest lot o proba de vopsea in ambalaj

original la LGA pentru analiza. Costul transportului si a analizelor va fi suportat de catre furnizorul lotului de vopsea.

In situatia obtinerii unor analize necorespunzatoare de la LGA se va soma furnizorul in vederea inlocuirii acestui produs in conformitate cu clauzele contractuale.

Verificarea calitatii produselor de pulverizare

Aceste produse sunt pulverizate pe vopsele, grunduri la cald, grunduri la rece si orice produs pentru marcare rutiera in stare lichida, imediat dupa aplicarea pe sosea.

Prescriptiile formulate in aceste instructiuni se refera la :

1. Microbile de sticla : granulozitate, indice de refractie a sticlei, rezistenta chimica, calitate si tratamente de suprafata.
2. Granule antiderapante : granulometrie, caracteristici chimice, friabilitate si culoare.
3. Amestec de microbile de sticla si granule antiderapante.

Granulometria microbilelor de sticla, trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 1, 2.

Tabelul nr. 1 – granulometrie fina

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
500	0 pana la 2
425	0 pana la 10
250	20 pana la 60
150	60 pana la 95
90	95 pana la 100

Tabelul nr. 2 – granulometrie medie

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
710	0 pana la 2
600	0 pana la 10
355	30 pana la 70
212	70 pana la 100
125	95 pana la 100

Indice de refractie

Impartirea microbilelor de sticla in clase, dupa indicele de refractie este prezentat in tabelul nr. 3.

Clasa microbilelor	Indice de refractie n
A	$\geq 1,5$
B	$\geq 1,7$
C	$\geq 1,9$

Rezistenta microbilelor de sticla la apa, acid clorhidric, clorura de calciu si sulfura de sodiu.

Conditia de calitate pentru microbilele de sticla supuse incercarii cu aceste substante este prezentata in tab. 4.

Tabelul 4 – Procent maxim ponderat al microbilelor de sticla defecte.

Diametrul microbilelor de sticla mm	Procent maxim ponderat al microbilelor de sticla %	Procent maxim ponderat al granulelor si particulelor straine %
< 1	20	3
≥ 1	30	3

Tratamente de suprafata ale microbilelor de sticla.

Microbilele de sticla pot fi supuse unor tratamente speciale pentru a le imbunatati caracteristicile.

Se recomanda folosirea cu precadere a microbilelor ce au suferit urmatoarele tratamente : hidrofugare, tratamente de flotatie.

Granulometria granulelor antiderapante trebuie sa indeplineasca conditiile din tabelul 5, 6.

Tabelul nr. 5 – granulometrie fina

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
1000	0 pana la 2
710	0 pana la 10
425	0 pana la 25
250	40 pana la 80
150	95 pana la 100
90	99 pana la 100

Tabelul nr. 6 – granulometrie medie

Dimensiune sita in μm	Refuz cumulat, in masa %
1180	0 pana la 2
1000	0 pana la 10
600	10 pana la 50
355	50 pana la 80
212	85 pana la 100
150	95 pana la 100
90	99 pana la 100

Coordonate cromatice si factor de luminanta pentru granule antiderapante.

Coordonatele cromatice trebuie sa se situeze in domeniul definit de limitele prezentate in tabelul 7, iar factorul de luminanta β trebuie sa fie mai mare de 0,70.

Tabelul 7 – limitele domeniului de culoare pentru granule antiderapante netransparente.

Coordonate n°	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,334
y	0,355	0,305	0,325	0,375

Amestecuri de microbule de sticla si granule antiderapante.

Intr-un amestec de microbule de sticla si granule antiderapante, microbulele de sticla trebuie sa fie conforme cu articolele 48 la 51 si granulele cu articolele 51 la 53. Microbulele de sticla si granulele antiderapante care sunt incorporate in acest amestec trebuie supuse separat unor incercari inainte de amestecare.

7.1 Determinarea filmului ud de vopsea

In functie de proiectul de reglementare a circulatiei prin marcaje rutiere (filmul marcajului) si de caracteristicile suprafetelor fiecarui drum (rugozitatea) se determina conditiile de realizare a marcajelor, tipul si tipodimensiunile acestora.

Determinarea dozajului de vopsea si microbule

Aparatura necesara :

1. Balanta analitica cu o precizie de $\pm 0,1$ g ;
2. Substante netede, rigide si identificate de masa predeterminata, care rezista la caldura si ale caror dimensiuni asigura o suprafata minima de marcaj de $0,1 \text{ m}^2$.

Dozajul de vopsea.

La o trecere a echipamentului de marcare se aplica vopseaua care trebuie dozata pe substraturi rigide stabilite pe suprafata de rulare la intervale de cel putin 1 m.

Se face diferenta intre substratul plin cu vopsea si substratul gol. Dozajul la aplicare este media a trei masuratori obtinute la o trecere.

Dozajul de microbule.

Echipamentul de marcare este reglat la aceeasi viteza cu aceea care se utilizeaza la dozajul de vopsea. Se colecteaza timp de cel putin 30 s microbulele intr-un recipient etans la apa si cantarit in prealabil. Se repeta de trei ori determinarea. Se cantaresc microbulele colectate.

7.2 Produse de marcare rutiera, in doi componenti aplicabile la rece

In conformitate cu tipul produsului, cele doua componente sunt amestecate impreuna in diferite raporturi (conform fabricant) si aplicate cu ajutorul unui dispozitiv corespunzator, formand o pelicula a carei coeziune este realizata prin proces chimic. Microbulele se improasca pe suprafata uda a peliculei rezultata din amestecul celor

doi componente. Vopselele in doi componente se pot utiliza la executia marcajelor transversale si diverse, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 1 si 3 mm.

7.3 Controlul calitatii

Clasele factorului de luminanta sunt date in tabelul 8

Tabelul 8 – Clasele factorului de luminanta

Culoare	Clasa	Factor de luminanta β
Alb	LF3	$\geq 0,65$
	LF4	$\geq 0,70$
	LF6	$\geq 0,80$
Galben	LF1	$\geq 0,40$
	LF2	$\geq 0,50$

Imbatranirea la radiatii ultraviolete. Diferentele dintre factori de luminanta $\Delta\beta$, inainte si dupa ce produsul a fost supus la radiatii ultraviolete, sunt date in tabelul 9.

Tabelul 9 – Clasele cu diferentele dintre factorii de luminanta dupa imbatranire la radiatii ultraviolete

Culoare	Clasa	$\Delta\beta$
Alb si Galben	UV 0	Fara conditie specificata
	UV 1	$\geq 0,05$

7.4 Produse termoplastice cu aplicare la cald

Sunt produse de marcare fara solvent, livrate in forma de pulberi. Produsul este adus prin incalzire in stare topita si apoi aplicate cu ajutorul unui dispozitiv manual sau mecanic. Prin racire formeaza o pelicula coeziva. Marcajele termoplastice se utilizeaza la drumuri cu trafic intens. Au marele avantaj ca pot fi date in circulatie imediat dupa executie.

Retroreflectia este asigurata de microbile de sticla care se aplica pe suprafata marcajului sau care pot fi introduse in masa materialului la fabricatie.

7.5 Verificarea calitatii

Punct de inmuire. Clasele punctului de inmuire pentru produse de marcare rutiera aplicabile la cald sunt date in tabelul 10.

Tabelul 10 – Clasele punctului de inmuire

Clasa	Punctul de inmuire $^{\circ}\text{C}$
SPO	Fara conditie specificata
SO1	≥ 65
SP2	≥ 80
SP3	≥ 95
SP4	≥ 110

Penetratia. Clasele de penetratie pentru produsele de marcare rutiera aplicabile la cald sunt date in tabelul 11.

Tabelul 11. – Clase de penetratie

Clasa	Durata de penetratie
-------	----------------------

IN0	Faraconditie specificata
IN1	5s pana la 45s
IN2	46s pana la 5min
IN3	2min pana la 5min
IN4	6min pana la 20min
IN5	>20min

Conditii de calitate pentru retroreflectia si factorul de luminanta trebuie sa fie aceleasi ca si in cazul vopselelor.

7.6 Produse prefabricate

Produsele prefabricate sunt fabricate in uzina sub forma de folie sau rulou, apte pentru a fi aplicate pe un suport cu ajutorul unui adeziv, prin presiune, la cald sau print-o combinatie a acestor mijloace.

Produsele prefabricate se impart in urmatoarele categorii :

1. Produse prefabricate pentru marcare rutiera aplicate la rece. Aceste produse se aplica pe drum cu ajutorul unui adeziv. In timpul aplicarii, caracteristicile fotometrice, colorimetrice si aderenta nu trebuie sa se modifice intr-un mod semnificativ.
2. Produse prefabricate pentru marcare rutiera aplicate la cald. Aceste produse sunt realizate dintr-un material termoplastic. Materialul termoplastic este incalzit pana la temperatura prescrisa si apoi este aplicat pe drum. In timpul aplicarii, este necesar, adaugarea de produse reflectorizante.
3. Produse prefabricate pentru marcare rutiera detasabile. Aceste produse trebuie sa fie apte pentru a fi dezlipite in fragmente cat mai mari posibil, fara a degrada suprafata drumurilor. Operatia de dezlipire nu trebuie sa se efectueze prin incalzire sau folosirea agentilor chimici.

7.7 Conditii de calitate

Reflexia la iluminarea farurilor vehiculelor.

Cu exceptia marcajelor prefabricate aplicate la cald, performantele trebuie sa fie conforme cu tabelul 12.

Tabelul 12 – Clasele coeficientilor de luminanta retroreflectata R_L pe timp uscat

Tip si culoare	Clasa (conform EN 1436)	R_L minim $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$
Permanent		
Alb si galben	RO	Fara performanta determinata
Alb	R5	300
Galben	R4	200
Temporar		
Alb si galben	RO	Fara performanta determinata
Alb si galben	R5	300
NOTA 1 – clasa RO este prevazuta situatia in care vizibilitatea marcajului este obtinuta fara ajutorul retrorefletiei rezultate sub iluminarea farurilor vehiculelor.		
NOTA 2 – aceste masuratori nu privesc marcajul prefabricat aplicat la cald la care sunt adaugate in timpul aplicarii produse de pulverizare retroreflectorizante.		

Factor de luminanta. Clasele factorului de luminanta β sunt date in tabelul 13.

Tabelul 13 - Clasele factorului de luminanta β pe timp uscat.

Tip si culoare	Clasa (conform EN 1436)	Factorul de luminanta β minim
Permanent		
Alb si galben	BO	Fara performanta determinata
Alb	B5	0,60
Galben	B3	0,40
Temporar		
Alb si galben	BO	Fara performanta determinata
Alb	B6	0,70
Galben	B3	0,40

7.8 Aderenta

Calsele de aderenta pentru marcajele rutiere prefabricate sunt date in tabelul 14.

Tabel 14 – Clase de aderenta

Clasa	Valori minime ale SRT
S0	Fara conditii
S1	$SRT \geq 45$
S2	$SRT \geq 50$
S3	$SRT \geq 55$
S4	$SRT \geq 60$
S5	$SRT \geq 65$

7.9 Vopsea de marcaj ecologica, tip masa plastica

Vopseaua de marcaj ecologica, tip masa plastica, biocomponenta, solubila in apa (fara solventi organici) cu uscare la aer, pentru marcaje in pelicula continua sau model structurat sau profilat, asigura vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa. Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopseaua, amorsa si bilele de sticla.

Conditiiile tehnice, pentru acest tip de vopsea, sunt date in anexa 3 din Instructiunile de Marcaj Rutier, iar conditiile tehnice pentru amorsa sunt date in anexa 4 din Instructiunile de Marcaj Rutier.

Marcajele rutiere rezultate in urma aplicarii vopselelor tip masa plastica, trebuie sa indeplineasca conditiile de calitate din SR EN 1436.

In timpul executarii marcajului rutier se va avea in vedere :

- daca executantul efectueaza omogenizarea vopselei in ambalaj si sitarea acesteia inainte de punerea in opera;
- daca se fac determinari periodice ale grosimii filmului ud de vopsea si a dozajelor de vopsea si microbale ;
- respectarea filmului marcajului ;
- banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbale sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;
- la controlul vizual, marcajul rutier sa prezinte rezistenta la uzura, luminanta si retroreflexie uniform distribuite pe toata suprafata marcajului;

- in cazul nerespectarii prescriptiilor caietului de sarcini de catre aplicator, acesta este obligat sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie, in conditiile impuse de responsabilul desemnat sa supravegheze si sa indrume in permanenta executia lucrarilor de marcaje rutiere;

CAP. 8 RECEPTIA LUCRĂRILOR

8.1 Recepția la terminarea lucrarilor

Marcajul se receptioneaza la maximum 15 zile de la terminarea lucrărilor, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse)conform formularului de Proces Verbal din anexa 5 . Executantul trebuie sa comunice administratorului drumului data terminarii lucrarilor, iar administratorul drumului va organiza inceperea receptiei lucrarilor.

La receptie participa ca membri:

- un reprezentant al Beneficiarului, din cadrul Serviciului Drumuri sau al Biroului de Siguranta Circulatiei ;

- Dirigintele de șantier

Participă ca invitați

- responsabilul cu siguranta circulatiei din partea Antreprenorului ;

- un reprezentant al politiei rutiere , de pe raza judetului pe care se face receptia.

Comisia de receptie examineaza :

- respectarea prescriptiilor caietului de sarcini tehnice, prevederilor STAS 1848/7, ordinelor emise si a Instructiunilor de Marcaj Rutier;

- respectarea filmului marcajului;

- rapoartele zilnice intocmite la aplicarea marcajului rutier;

- rezistenta la uzura, calitatea vizuala a luminantei si a retroreflexiei ;

- geometria benzii de marcaj (lungime si latime), banda de marcaj sa aiba un contur clar delimitat avand microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea;

La terminarea examinarii, comisia va consemna observatiile si concluziile in procesul verbal de receptie, cu constatarile facute, decizand admiterea cu sau fara obiectii a receptiei, amanarea sau respingerea ei.

Daca se constata deficiente de calitate la marcajul rutier, in ceea ce priveste geometria si aspectul general, dozaj de vopsea si microbile comisia poate hotara refacerea marcajului pe cheltuiala executantului si propune termene de remediere.

In cazul in care admiterea receptiei se face cu obiectii, in procesul - verbal de receptie se vor indica in mod expres acele lipsuri care trebuie remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

Receptia finala la expirarea perioadei de garantie :

Se executa in apropierea expirarii termenului de garantie , cu maximum 15 zile inainte de expirarea perioadei de garantie, dar nu mai tarziu de 15 zile dupa expirarea perioadei de garantie.

Perioada de garantie este de 12 luni. Comisia de receptie finala, in aceeaasi componenta mentionata la punctul 8.1. se intruneste la data si locul fixate de presedintele comisiei

Comisia verifica marcajul acceptat la receptia efectuata la terminarea lucrarilor. Comisia utilizeaza aceleasi proceduri tehnice ca si la receptia efectuata la terminarea lucrarilor de marcaj.

Comisia analizeaza calitatea marcajului corespunzator garantiei acordate. In caz de neconformitate comisia analizeaza factorii care au influentat scaderea duratei de viata a marcajului. Receptia se efectueaza prin determinari vizuale, iar daca acestea conduc la opinii divergente in cadrul comisiei, in ceea ce priveste rezultatele obtinute pentru rezistenta la uzura, retroreflexie, luminanta si aderenta, atunci se fac masuratori cu aparate specifice.

In situatia in care comisia de receptie constata deficiente de calitate ale marcajului rutier, in ceea ce priveste aspectul marcajului, al dozajului de vopsea, microbile sau bile mari de sticla, a retroreflexiei, luminantei, aderentei la uzura, comisia poate hotara remedierea marcajului pe cheltuiala executantului.

La terminarea receptiei finale comisia va consemna constatarile si concluziile referitoare la calitatea marcajului receptionat, in procesul verbal de receptie finala impreuna cu decizia de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de amanare sau de respingere a ei.

In cazul in care comisia de receptie finala recomanda admiterea cu obiectii, amanarea sau respingerea receptiei, ea va trebui sa propuna masuri pentru inlaturarea neregulilor semnalate. In aceasta situatie administratorul drumului va retine din garantia de buna executie contravaloarea lucrarilor necorespunzatoare.

ANEXA 1

Fisa Tehnica

1. Obiect
Vopsea de marcaj rutier, culoare alb si galben, pe baza de solvent organic, biocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta.
Aceste vopsele se aplica pe suprafete de bitum sau beton de ciment, pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.
2. Denumire vopsea
3. Caracterizarea vopselei lichide
 - 3.1. tip liant acrilic
 - 3.2. densitate 1,50 kg/l minim
 - 3.3. substante nevolatile (masă plastică ce se aplică) min. 75%
 - 3.4. vâscozitate corespunzatoare
 - 3.5. vâscozitate dinamica intre 1800-450 mPs pentru o rata de forfecare cuprinsa intre 25 si 550 1/s
 - 3.6. temperatura de inflamare -7 °C
 - 3.7. cenusă % 950 °C min. 38%
 - 3.8. rezistenta la lichide pelicula fara modificari
 - 3.9. timp de depozitare în ambalaj min. 12 luni
 - 3.10. Timp de uscare (functie de grosime pelicula uda, la temperatura ambianta) metoda ASTM-D-711-84
4. Caracterizari peliculogene
 - 4.1. test BAST min. 4 Mio pentru diferite grosimi de peliculă udă de vopsea
Buletin BAST
Retroflexie min. 150 mcd/Lx m2
Factor de luminanță min. 0,30
Grad de uzura uzură Coeficient de ponderatie 1
Dozaje de vopsea, microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta Conform buletin laborator autorizat
 - 4.2. Coordonate cromatice xy Conform SR EN 1436/1999
 - 4.3. Spectru infrarosu (IR) Buletin LGA
5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbulelor, bile mari sau amestecul de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta.

5.1. vopsea	Confirmare LGA-BAST
5.2. microbile, bile mari sau amestecul de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta	Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator european similar
6. Conditii de aplicare	
6.1. temperatura de aplicare (aer si sol)	+5 °C
6.2. higrometrie (HR %)	85 % max
6.3. dilutie	
• tip diluant	conform fabricantului
• Cantitate	2% max pentru +5 °C
6.4. masina de marcaj	Tip de masina
7. Toxicitate si protectia mediului ambiant	Norme UE si Romania
8. Reguli de siguranta la transport, manipulare si depozitare	Norme UE si Romania
9. Expediere	Recomandat de producator ; Tip de ambalaj, capacitate

Nota :

Pentru vopsea de marcaj de culoare galben, retroreflexia este de minim 80 mcd/lxm², iar factorul de luminanta este de minim 0,20. Celelalte caracteristici sunt identice cu ale vopselei de marcaj, culoare alba.

ANEXA 2

Fisa Tehnica

1. Obiect
Vopsea de marcaj rutier ecologica, culoare alb si galben, pe baza de apa, monocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbile de sticla, bile mari sau amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.
Acesta vopsele se aplica ca atare pe suprafete de bitum sau beton de ciment, pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.
2. Denumirea vopselei:
3. Caracterizarea vopselei lichide
 - 3.1. Tip liant acrilic
 - 3.2. Densitate 1,70 Kg/l minim
 - 3.3. Substante nevolatile (care se aplica pe drum) 77 % minim
 - 3.4. Vascositate corespunzatoare
 - 3.5. Vascositate dinamica Intre 3600-450 mPs pentru o rata de forfecare cuprinsa intre 25 si 550 l/s
 - 3.6. Temperatura de inflamare -7 °C
 - 3.7. Continut de cenusa la 950 °C minim 44 %
 - 3.8. Rezistenta la lichide Pelicula fara modificari
 - 3.9. Timp de depozitare in ambalaj 12 luni minim
 - 3.10. Timp de uscare (functie de grosime pelicula uda, la temperatura ambianta) metoda ASTM-D-711-84
4. Caracterizari pelculogene
 - 4.1. Test BAST min. 4 Mio pentru diferite grosimi de peliculă udă de vopsea
Buletin BAST nr.
Retroreflexie
Factor de luminanta 150 mcd/lxm²
Aderenta 0,30 minim
Grad de uzura 0,45 minim
Dozaje de vopsea, microbile de sticla, bile mari sau amestec de microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta coeficient de ponderatie 1
Conform buletin laborator autorizat
 - 4.2. Coordonate cromatice xy conform SR EN 1436
 - 4.3. Spectru infrarosu (IR) Buletin LGA
5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbilelor, bile mari sau amestecul de

microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta

5.1. Vopsea

Confirmare LGA-BAST

5.2. microbile, bile mari sau amestecul de

microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta

Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator
european similar

6. Conditii de aplicare

6.1. Temperatura de aplicare (aer si sol)

+10 °C

6.2. Higrometrie (HR %)

85 % max

6.3. Dilutie

- Tip diluant

conform fabricant

- Cantitate

1% max pentru +5 °C

6.4. Masina de marcaj

Tip de masina

7. Toxicitate si protectia mediului ambiant

Norme UE si Romania

8. Reguli de siguranță la transport, manipulare si depozitare

Norme UE si Romania

9. Expediere

Recomandat de producator ;

Tip ambalaj, capacitate

ANEXA 3

Fisa Tehnica

1. Obiect

Vopsea de marcaj rutier ecologica tip masa plastica, culoare alb, solubila in apa (fara solvent organic), monocomponente, cu uscare la aer, pe care se pulverizeaza microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta.

Aceste vopsele se aplica ca atare sau pe amorsa, pe suprafete de bitum sau beton de ciment pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.

2. Denumire vopsea	:
3. Caracterizarea vopselei lichide	:
3.1. Tip de liant	acrilic
3.2. Densitate	1,90 Kg/l minim
3.3. Substante nevolatile (care se aplica pe drum)	85 % minim
3.4. Vazcozitate	corespunzatoare
3.5. Temperatura de inflamare	-
3.6. Continut de cenusa la 950 °C	minim 66 %
3.7. Timp de depozitare in ambalaj	12 luni minim
3.8. Timp de uscare	conform fabricant
3.9. Rezistenta la lichide	Pelricula fara modificari
4. Caracterizari peliculogene	
4.1. Test BAST pentru minim 4 MIO si diferite grosimi de pelricula uda de vopsea	
Buletin BAST nr.	:
Retroreflexie	150 mcd/lxm ²
Factor de luminanta	0,40 minim
Aderenta	0,45 minim
Grad de uzura	coeficient ponderat 1
Dozaje de vopsea, microbule de sticla, bile mari sau amestec de microbule (bile mari) cu granule pentru aderenta	conform buletin laborator autorizat
4.2. Coordonate cromatice xy	conform SR EN 1436/1999
4.3. Spectru infraros	buletin LGA
5. Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj si a microbulelor, bile mari sau amestecul de	

microbile (bile mari) cu granule pentru aderenta.

5.1. Vopsea

Confirmare LGA-BAST

5.2. Microbile, bile mari sau amestecul de microbile
(bile mari) cu granule pentru aderenta.

Fisa tehnica ; buletin Lloyd sau alt laborator
european similar

6. Conditii de aplicare

6.1. Temperatura de aplicare (aer si sol)

+10 °C minim

6.2. Higrometrie (HR %)

85 %

6.3. Dilutie

conform fabricant

6.4. Masina de marcaj

Tip de masina

7. Toxicitatea si protectia mediului ambiant

:

8. Reguli de siguranta la transport, manipulare
si depozitare

Norme UE si Romania

9. Expediere

Norme UE si Romania

Recomandat de producator ; Tip ambalaj,
capacitate

ANEXA 4

Fisa tehnica

1. Obiect

Amorsa (primer), monocomponenta, pe baza de apa, cu uscare la aer, utilizata pentru realizarea unei aderente bune la suprafata suportului vopselelor ecologice bioocomponenta, cu uscare la aer, pe baza de apa si a vopselelor tip masa plastica, bioocomponenta, solubile in apa, cu uscare la aer. Amorsa se aplica pe suprafete bituminoase noi, vechi sau marcaje rutiere vechi.

2. Denumire vopsea Conform fabricant

3. Caracterizare amorsa uda

3.1. Tip liant acrilic

3.10. Densitate

3.11. Viscositate Conform fabricant

3.12. Timp de depozitare in ambalaj Conform fabricant

4. Conditii de aplicare Conform fabricant

4.1. Temperatura aer Conform fabricant

4.2. Temperatura suprafetei de aplicare Conform fabricant

4.3. Umiditate relativa % Conform fabricant

5. Mod de aplicare Conform fabricant

5.1. Grosime pelicula uda Conform fabricant

5.2. Timp de uscare ca atare sau ud/ud Max 3-5 minute

6. Rezistenta la ploaie dupa timp de uscare (5) Max 15 minute

7. Toxicitate si protectia mediului ambiant Conform legislatiei in vigoare

8. Expediere Conform fabricant

ANEXA 5

Vopsea de marcaj ecologica

Vopsea de marcaj ecologica de ciloare alba, pe baza de apa, monocomponenta, care formeaza pelicula prin uscare rapida la aer, prin aplicarea unui accelerator de uscare.

Administratorul drumului poate solicita, in anumite conditii (trafic intens, zone cu precipitatii abundente, etc.), realizarea de marcaje cu acest tip de vopsea. Conditiiile tehnice sunt cele din anexa 3.

ANEXA 6

Produse pentru marcare fara solvent

Produse pentru marcare rutiera fara solvent, aplicabile la rece, in doi componenti, formeaza pelicula cu ajutorul unui intaritor. Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca sunt recomandate de fabricant.

Microbilele se improasca pe suprafata uda a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (componentul A – vopsea si componentul B – intaritor).

Timpul de uscare a marcajelor realizate cu aceste vopsele este recomandat de fabricant.

Vopselele in doi componenti se pot utiliza la executia maracjelor transversale si diverse, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 1...3 mm. Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si cele pentru vopsele cu uscare la aer.

Intocmit,
Ing. Andrei Barsan

